



HEIDENHAIN



TNC 640

Používateľská príručka
Programovanie cyklov

Softvér NC
340590-09
340591-09
340595-09

Slovensky (sk)
10/2018

Obsah

1	Základy.....	39
2	Základy / prehľady.....	53
3	Používanie obrábacích cyklov.....	57
4	Obrábacie cykly: Vŕtanie.....	79
5	Obrábacie cykly: Rezanie vnútorného závitu / Frézovanie závitu.....	121
6	Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky.....	159
7	Obrábacie cykly: Definície vzoru.....	211
8	Obrábacie cykly: Obrysový výrez.....	221
9	Obrábacie cykly: Valcový plášť.....	265
10	Obrábacie cykly: Obrysový výrez s obrysovým vzorcom.....	283
11	Cykly: Prepočet súradníc.....	297
12	Cykly: Špeciálne funkcie.....	323
13	Cykly: Sústruženie.....	393
14	Práca s cyklami snímacieho systému.....	527
15	Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie šikmej polohy obrobku.....	537
16	Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťahných bodov.....	585
17	Cykly snímacieho systému: Automatická kontrola obrobkov.....	645
18	Cykly snímacieho systému: Špeciálne funkcie.....	691
19	Monitorovanie upnutia pomocou kamery VSC (softvérová možnosť č. 136).....	717
20	Cykly snímacieho systému: Automatické premeranie kinematiky.....	741
21	Cykly snímacieho systému: Automatické meranie nástrojov.....	779
22	Prehľadné tabuľky cyklov.....	797

1	Základy.....	39
1.1	O tejto príručke.....	40
1.2	Typ ovládania, softvér a funkcie.....	42
	Voliteľný softvér.....	43

2	Základy / prehľady.....	53
2.1	Úvod.....	54
2.2	Skupiny cyklov k dispozícii.....	55
	Prehľad obrábacích cyklov.....	55
	Prehľad cyklov snímacieho systému.....	56

3	Používanie obrábacích cyklov.....	57
3.1	Práca s obrábacími cyklami.....	58
	Cykly špecifické podľa stroja.....	58
	Definovať cyklus softvérovými tlačidlami.....	59
	Definícia cyklu prostredníctvom funkcie GOTO.....	59
	Vyvolanie cyklov.....	60
	Práca s paralelnou osou.....	63
3.2	Implicitné hodnoty programu pre cykly.....	64
	Prehľad.....	64
	Zadanie GLOBAL DEF.....	64
	Používanie údajov GLOBAL DEF.....	65
	Všeobecne platné globálne údaje.....	66
	Globálne údaje pre obrábanie otvorov.....	66
	Globálne údaje pre frézovanie s cyklami výrezov 25x.....	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
	Definovanie jednotlivých rámov.....	72
	Definovanie plného kruhu.....	73
	Definovanie kruhového výrezu.....	74
3.4	Tabuľky bodov.....	75
	Použitie.....	75
	Zadanie tabuľky bodov.....	75
	Skrytie jednotlivých bodov na obrábanie.....	76
	vyberte tabuľku bodov v NC programe.....	76
	Vyvolanie cyklu v spojení s tabuľkami bodov.....	77

4	Obrábacie cykly: Vŕtanie.....	79
4.1	Základy.....	80
	Prehľad.....	80
4.2	CENTROVANIE (cyklus 240, DIN/ISO: G240).....	81
	Priebeh cyklu.....	81
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	81
	Parametre cyklu.....	82
4.3	VŔTANIE (cyklus 200).....	83
	Priebeh cyklu.....	83
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	83
	Parametre cyklu.....	84
4.4	VYSTRUHOVANIE (cyklus 201, DIN/ISO: G201).....	85
	Priebeh cyklu.....	85
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	85
	Parametre cyklu.....	86
4.5	VYVRTÁVANIE (cyklus 202, DIN/ISO: G202).....	87
	Priebeh cyklu.....	87
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	88
	Parametre cyklu.....	89
4.6	UNIVERZÁLNE VŔTANIE (cyklus 203, DIN/ISO: G203).....	90
	Priebeh cyklu.....	90
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	93
	Parametre cyklu.....	94
4.7	SPÄTNÉ ZAHLBOVANIE (cyklus 204, DIN/ISO: G204).....	96
	Priebeh cyklu.....	96
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	97
	Parametre cyklu.....	98
4.8	UNIVERZÁLNE HLBKOVÉ VŔTANIE (cyklus 205, DIN/ISO: G205).....	100
	Priebeh cyklu.....	100
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	101
	Parametre cyklu.....	102
	Priebeh polohovania pri práci s Q379.....	104
4.9	FRÉZOVANIE OTVORU (cyklus 208).....	108
	Priebeh cyklu.....	108
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	109
	Parametre cyklu.....	110

4.10 JEDNOBRITOVÉ VŘTANIE (cyklus 241, DIN/ISO: G241).....	111
Pribeh cyklu.....	111
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	111
Parametre cyklu.....	112
Pribeh polohovania pri práci s Q379.....	114
4.11 Príklady programovania.....	118
Príklad: Vřtacie cykly.....	118
Príklad: Vřtacie cykly používajte v spojení s PATTERN DEF.....	119

5	Obrábacie 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
	Priebeh cyklu.....	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
	Priebeh cyklu.....	126
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	126
	Parametre cyklu.....	129
	Odsunutie pri prerušení programu.....	129
5.4	REZANIE VNÚTORNÉHO ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY (cyklus 209, DIN/ISO: G209).....	130
	Priebeh cyklu.....	130
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	131
	Parametre cyklu.....	133
	Odsunutie pri prerušení programu.....	134
5.5	Základy frézovania závitu.....	135
	Predpoklady.....	135
5.6	FRÉZOVANIE ZÁVITU (cyklus 262, DIN/ISO: G262).....	137
	Priebeh cyklu.....	137
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	138
	Parametre cyklu.....	139
5.7	FREZOVANIE ZAVITU SO ZAHLBENIM (cyklus 263, DIN/ISO:G263).....	141
	Priebeh cyklu.....	141
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	142
	Parametre cyklu.....	143
5.8	FRÉZOVANIE ZÁVITU S VŔTANÍM (cyklus 264, DIN/ISO: G264).....	145
	Priebeh cyklu.....	145
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	146
	Parametre cyklu.....	147
5.9	FRÉZOVANIE ZÁVITU PO SKRUTKOVICI S VŔTANÍM (Cyklus 265, DIN/ISO: G265).....	149
	Priebeh cyklu.....	149
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	150
	Parametre cyklu.....	151
5.10	FRÉZOVANIE VONKAJŠIEHO ZÁVITU (cyklus 267, DIN/ISO: G267).....	153
	Priebeh cyklu.....	153

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	154
Parametre cyklu.....	155
5.11 Príklady programovania.....	157
Príklad: Rezanie vnútorného závitu.....	157

6	Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky.....	159
6.1	Základy.....	160
	Prehľad.....	160
6.2	PRAVOUHlý VÝREZ (cyklus 251, DIN/ISO: G251).....	161
	Priebeh cyklu.....	161
	Dodržiňte pri programovaní!.....	162
	Parametre cyklu.....	164
6.3	KRUHOVÝ VÝREZ (cyklus 252, DIN/ISO: G252).....	167
	Priebeh cyklu.....	167
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	169
	Parametre cyklu.....	171
6.4	FRÉZOVANIE DRÁŽOK (cyklus 253).....	174
	Priebeh cyklu.....	174
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	175
	Parametre cyklu.....	176
6.5	KRUHOVÁ DRÁŽKA (cyklus 254, DIN/ISO: G254).....	179
	Priebeh cyklu.....	179
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	180
	Parametre cyklu.....	182
6.6	PRAVOUHlý VÝČNELOK (cyklus 256, DIN/ISO: G256).....	185
	Priebeh cyklu.....	185
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	186
	Parametre cyklu.....	187
6.7	KRUHOVÝ VÝČNELOK (cyklus 257, DIN/ISO: G257).....	190
	Priebeh cyklu.....	190
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	191
	Parametre cyklu.....	192
6.8	MNOHOSTRANNÝ VÝČNELOK (cyklus 258, DIN/ISO: G258).....	194
	Priebeh cyklu.....	194
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	195
	Parametre cyklu.....	197
6.9	ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 233, DIN/ISO: G233).....	200
	Priebeh cyklu.....	200
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	204
	Parametre cyklu.....	205
6.10	Príklady programovania.....	208
	Príklad: Frézovanie výrezov, čapov a drážok.....	208

7	Obrábacie cykly: Definície vzoru.....	211
7.1	Základy.....	212
	Prehľad.....	212
7.2	BODOVÝ RASTER NA KRUŽNICI (cyklus 220, DIN/ISO: G220).....	213
	Priebeh cyklu.....	213
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	213
	Parametre cyklu.....	214
7.3	BODOVÝ RASTER NA PRIAMKE (cyklus 221, DIN/ISO: G221).....	216
	Priebeh cyklu.....	216
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	216
	Parametre cyklu.....	217
7.4	Príklady programovania.....	218
	Príklad: Rozstupové kružnice.....	218

8	Obrábacie cykly: Obrysový výrez.....	221
8.1	Cykly SL.....	222
	Základy.....	222
	Prehľad.....	224
8.2	OBRYS (cyklus 14, DIN/ISO: G37).....	225
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	225
	Parametre cyklu.....	225
8.3	Prekryté obrysy.....	226
	Základy.....	226
	Podprogramy: Prekryté výrezy.....	226
	„Súhrnná“ plocha.....	227
	„Diferenčná“ plocha.....	228
	„Prieniková“ plocha.....	229
8.4	ÚDAJE OBRYSU (cyklus 20, DIN/ISO: G120).....	230
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	230
	Parametre cyklu.....	231
8.5	PREDVŔTANIE (cyklus 21, DIN/ISO: G121).....	232
	Priebeh cyklu.....	232
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	233
	Parametre cyklu.....	233
8.6	HRUBOVANIE (cyklus 22, DIN/ISO: G122).....	234
	Priebeh cyklu.....	234
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	235
	Parametre cyklu.....	236
8.7	OBRÁBANIE HLĚKY NAČISTO (cyklus 23, DIN/ISO: G123).....	238
	Priebeh cyklu.....	238
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	239
	Parametre cyklu.....	239
8.8	OBRÁBANIE STENY NAČISTO (cyklus 24, DIN/ISO: G124).....	240
	Priebeh cyklu.....	240
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	241
	Parametre cyklu.....	242
8.9	OTVORENÝ OBRYS (cyklus 25, DIN/ISO: G125).....	243
	Priebeh cyklu.....	243
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	244
	Parametre cyklu.....	245

8.10 OTVORENÝ OBRYŠ 3D (cyklus 276, DIN/ISO: G276).....	247
Priebeh cyklu.....	247
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	248
Parametre cyklu.....	250
8.11 ÚDAJE OTVORENÉHO OBRYSU (cyklus 270, DIN/ISO: G270).....	252
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	252
Parametre cyklu.....	252
8.12 OBRYSOVÁ DRÁŽKA TROCHOIDÁLNA (cyklus 275, DIN/ISO: G275).....	253
Priebeh cyklu.....	253
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	255
Parametre cyklu.....	256
8.13 Príklady programovania.....	259
Príklad: Hrubovanie a dohrubovanie výrezu.....	259
Príklad: Predvrtanie, hrubovanie a obrábanie načisto prekrytých obrysov.....	261
Príklad: Otvorený obrys.....	263

9	Obrábacie cykly: Valcový plášť.....	265
9.1	Základy.....	266
	Prehľad cyklov valcového plášťa.....	266
9.2	PLÁŠŤ VALCA (cyklus 27, DIN/ISO: G127, voliteľný softvér 1).....	267
	Priebeh cyklu.....	267
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	268
	Parametre cyklu.....	269
9.3	PLÁŠŤ VALCA frézovanie drážok (cyklus 28, DIN/ISO: G128, voliteľný softvér 1).....	270
	Priebeh cyklu.....	270
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	271
	Parametre cyklu.....	273
9.4	PLÁŠŤ VALCA frézovanie výstupkov (cyklus 29, DIN/ISO: G129, voliteľný softvér 1).....	274
	Priebeh cyklu.....	274
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	275
	Parametre cyklu.....	276
9.5	PLÁŠŤ VALCA OBRYŠ (cyklus 39, DIN/ISO: G139, voliteľný softvér 1).....	277
	Priebeh cyklu.....	277
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	278
	Parametre cyklu.....	279
9.6	Príklady programovania.....	280
	Príklad: Plášť valca s cyklom 27.....	280
	Príklad: Plášť valca s cyklom 28.....	282

10	Obrábacie cykly: Obrysový výrez s obrysovým vzorcom.....	283
10.1	Cykly SL s komplexným obrysovým vzorcom.....	284
	Základy.....	284
	Výber NC programu s definíciami obrysu.....	286
	Definovanie popisov obrysu.....	286
	Zadanie komplexného obrysového vzorca.....	287
	Prekryté obrysy.....	288
	Obrábanie obrysov pomocou cyklov SL.....	290
	Príklad: Hrubovanie a obrábanie načisto prekrytých obrysov s obrysovým vzorcom.....	291
10.2	Cykly SL s jednoduchým obrysovým vzorcom.....	294
	Základy.....	294
	Zadanie jednoduchého obrysového vzorca.....	296
	Obrábanie obrysov pomocou cyklov SL.....	296

11 Cykly: Prepočet súradníc.....	297
11.1 Základné informácie.....	298
Prehľad.....	298
Účinnosť prepočtu súradníc.....	298
11.2 POSUN. NUL. BODU posunutie (cyklus 7, DIN/ISO: G54).....	299
Účinok.....	299
Parametre cyklu.....	299
Pri programovaní dodržujte!.....	299
11.3 POSUN. NUL. BODU posunutie s tabuľkami nulových bodov (cyklus 7, DIN/ISO: G53).....	300
Účinok.....	300
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	301
Parametre cyklu.....	301
Zvolenie tabuľky nulových bodov v programe NC.....	302
Editovanie tabuľky nulových bodov v prevádzkovom režime Programovanie.....	302
Konfigurácia tabuľky nulových bodov.....	304
Zatvorenie tabuľky nulových bodov.....	304
Zobrazenia stavu.....	304
11.4 ZADAT VZTAŽNÝ BOD (cyklus 247, DIN/ISO: G247).....	305
Účinok.....	305
Pred programovaním dbajte na nasledujúce pokyny!.....	305
Parametre cyklu.....	305
Zobrazenia stavu.....	305
11.5 ZRKADLENIE (cyklus 8, DIN/ISO: G28).....	306
Účinok.....	306
Pri programovaní dodržujte!.....	307
Parametre cyklu.....	307
11.6 NATOČENIE (cyklus 10, DIN/ISO: G73).....	308
Účinok.....	308
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	309
Parametre cyklu.....	309
11.7 FAKTOR MIERKY (cyklus 11, DIN/ISO: G72).....	310
Účinok.....	310
Parametre cyklu.....	310
11.8 OSOVÝ FAKTOR MIERKY (cyklus 26).....	311
Účinok.....	311
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	311
Parametre cyklu.....	312

11.9 ROVINA OBRABANIA (cyklus 19, DIN/ISO: G80, voliteľný softvér 1).....	313
Účinok.....	313
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	314
Parametre cyklu.....	315
Zrušenie.....	316
Polohovanie osí otáčania.....	316
Indikácia polohy v natočenom systéme.....	317
Monitorovanie pracovného priestoru.....	317
Polohovanie v natočenom systéme.....	318
Kombinácia s inými systémami prepočtu súradníc.....	318
Hlavné body pre prácu s cyklom 19 rovina obrábania.....	319
11.10 Príklady programovania.....	320
Príklad: cykly prepočtu súradníc.....	320

12 Cykly: Špeciálne funkcie.....	323
12.1 Základy.....	324
Prehľad.....	324
12.2 ČAS ZOTRVANIA (cyklus 9, DIN/ISO: G04).....	325
Funkcia.....	325
Parametre cyklu.....	325
12.3 VYVOLANIE PROGRAMU (cyklus 12, DIN/ISO: G39).....	326
Funkcia cyklu.....	326
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	326
Parametre cyklu.....	326
12.4 ORIENTÁCIA VRETENA (cyklus 13, DIN/ISO: G36).....	327
Funkcia cyklu.....	327
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	327
Parametre cyklu.....	327
12.5 TOLERANCIA (cyklus 32, DIN/ISO: G62).....	328
Funkcia cyklu.....	328
Vplyvy pri definovaní geometrie v systéme CAM.....	328
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	329
Parametre cyklu.....	331
12.6 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE OBRYSY NAČISTO (cyklus 292, DIN/ISO: G292, voliteľný softvér 96).....	332
Priebeh cyklu.....	332
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	334
Parametre cyklu.....	337
Varianty obrábania.....	339
Definovanie nástroja.....	341
12.7 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE VÄZBA (cyklus 291, DIN/ISO: G291, voliteľný softvér 96).....	344
Priebeh cyklu.....	344
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	345
Parametre cyklu.....	347
Definovanie nástroja.....	348
12.8 GRAVÍROVANIE (cyklus 225, DIN/ISO: G225).....	352
Priebeh cyklu.....	352
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	352
Parametre cyklu.....	353
Povolené gravírované znaky.....	355
Netlačiteľné znaky.....	355
Gravírovanie systémových premenných.....	356
Gravírovanie stavu počítadla.....	357

12.9 ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 232, DIN/ISO: G232).....	358
Priebeh cyklu.....	358
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	360
Parametre cyklu.....	361
12.10 URČIŤ NALOŽENIE (cyklus 239 DIN/ISO: G239, voliteľný softvér 143).....	363
Priebeh cyklu.....	363
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	364
Parametre cyklu.....	364
12.11 FRÉZOVANIE ZÁVITU (cyklus 18, DIN/ISO: G18).....	365
Priebeh cyklu.....	365
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	366
Parametre cyklu.....	367
12.12 ZÁKLADY VÝROBY OZUBENÍ (voliteľný softvér 157).....	368
Základy.....	368
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	369
12.13 DEFINOVANIE OZUBENÉHO KOLESA (cyklus 285, DIN/ISO: G285, voliteľný softvér 157).....	370
Priebeh cyklu.....	370
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	370
Parametre cyklu.....	371
12.14 FRÉZOVAŤ OZUBENÉ KOLESO ODVAĽOVANÍM (cyklus 286, DIN/ISO: G286, voliteľný softvér 157).....	373
Priebeh cyklu.....	373
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	374
Parametre cyklu.....	375
Kontrola a zmena smerov otáčania vretena.....	377
12.15 SÚSTRUŽIŤ OZUBENÉ KOLESO ODVAĽOVANÍM (cyklus 287, DIN/ISO: G287, voliteľný softvér 157).....	378
Priebeh cyklu.....	378
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	379
Parametre cyklu.....	380
Kontrola a zmena smerov otáčania vretena.....	382
12.16 Príklady programovania.....	383
Príklad interpolačného sústruženia, cyklus 291.....	383
Príklad interpolačného sústruženia, cyklus 292.....	386
Príklad frézovania odvaľovaním.....	388
Príklad sústruženia odvaľovaním.....	390

13 Cykly: Sústruženie.....	393
13.1 Cykly sústruženia (voliteľný softvér 50).....	394
Prehľad.....	394
Práca s cyklami na sústruženie.....	397
Sledovanie polovýrobkov (FUNCTION TURNDATA).....	398
13.2 PRISPÔSOBENIE SÚRADNICOVÉHO SYSTÉMU (CYKLUS 800, DIN/ISO: G800).....	400
Použitie.....	400
Účinok.....	403
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	404
Parametre cyklu.....	405
13.3 RESETOVANIE SÚRADNICOVÉHO SYSTÉMU (cyklus 801, DIN/ISO: G801).....	407
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	407
Účinok.....	407
Parametre cyklu.....	408
13.4 Základné informácie o cykloch na oddeľovanie triesok.....	409
13.5 SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE POZDĹŽNE (cyklus 811, DIN/ISO: G811).....	410
Použitie.....	410
Priebeh cyklu Hrubovanie.....	410
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.....	410
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	411
Parametre cyklu.....	411
13.6 SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE POZDĹŽNEROZŠÍRENÉ (cyklus 812, DIN/ISO: G812).....	412
Použitie.....	412
Priebeh cyklu Hrubovanie.....	412
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.....	413
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	413
Parametre cyklu.....	414
13.7 SÚSTRUŽIŤ, ZANORENIE POZDĹŽNE (cyklus 813, DIN/ISO: G813).....	416
Použitie.....	416
Priebeh cyklu Hrubovanie.....	416
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.....	416
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	417
Parametre cyklu.....	418
13.8 SÚSTRUŽIŤ, ZANORENIE POZDĹŽNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 814, DIN/ISO: G814).....	419
Použitie.....	419
Priebeh cyklu Hrubovanie.....	419
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.....	419
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	420
Parametre cyklu.....	420

13.9 SÚSTRUŽIŤ, OBRYŠ POZDĹŽNE (cyklus 810, DIN/ISO: G810)	422
Použitie	422
Priebeh cyklu Hrubovanie	422
Priebeh cyklu Obrábanie načisto	422
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!	423
Parametre cyklu	424
13.10 OBRYSOVO PARALELNÉ SÚSTRUŽENIE (cyklus 815, DIN/ISO: G815)	426
Použitie	426
Priebeh cyklu Hrubovanie	426
Priebeh cyklu Obrábanie načisto	426
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!	427
Parametre cyklu	428
13.11 SÚSTRUŽIŤ OSADENIE ČELNE (cyklus 821, DIN/ISO: G821)	429
Použitie	429
Priebeh cyklu Hrubovanie	429
Priebeh cyklu Obrábanie načisto	429
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!	430
Parametre cyklu	430
13.12 SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE ČELNEROZŠÍRENÉ (cyklus 822, DIN/ISO: G822)	431
Použitie	431
Priebeh cyklu Hrubovanie	431
Priebeh cyklu Obrábanie načisto	431
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!	432
Parametre cyklu	433
13.13 SÚSTRUŽIŤ ZANORENIE ČELNE (cyklus 823, DIN/ISO: G823)	435
Použitie	435
Priebeh cyklu Hrubovanie	435
Priebeh cyklu Obrábanie načisto	435
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!	436
Parametre cyklu	437
13.14 SÚSTRUŽIŤ ZANORENIE ČELNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 824, DIN/ISO: G824)	438
Použitie	438
Priebeh cyklu Hrubovanie	438
Priebeh cyklu Obrábanie načisto	438
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!	439
Parametre cyklu	440
13.15 SÚSTRUŽIŤ OBRYŠ ČELNE (cyklus 820, DIN/ISO: G820)	442
Použitie	442
Priebeh cyklu Hrubovanie	442
Priebeh cyklu Obrábanie načisto	442

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	443
Parametre cyklu.....	444

13.16 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, JEDNODUCHÉ RADIÁLNE (cyklus 841, DIN/ISO: G841).....446

Použitie.....	446
Priebeh cyklu Hrubovanie.....	446
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.....	447
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	447
Parametre cyklu.....	448

13.17 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, ROZŠÍRENÉ RADIÁLNE (cyklus 842, DIN/ISO: G842).....449

Použitie.....	449
Priebeh cyklu Hrubovanie.....	449
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.....	450
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	450
Parametre cyklu.....	451

13.18 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, OBRYŠ RADIÁLNE (cyklus 840, DIN/ISO: G840).....453

Použitie.....	453
Priebeh cyklu Hrubovanie.....	453
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.....	454
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	454
Parametre cyklu.....	455

13.19 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, JEDNODUCHÉ AXIÁLNE (cyklus 851, DIN/ISO: G851).....457

Použitie.....	457
Priebeh cyklu Hrubovanie.....	457
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.....	458
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	458
Parametre cyklu.....	459

13.20 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, ROZŠÍRENÉ AXIÁLNE (cyklus 852, DIN/ISO: G852).....460

Použitie.....	460
Priebeh cyklu Hrubovanie.....	460
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.....	461
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	461
Parametre cyklu.....	462

13.21 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, OBRYŠ AXIÁLNE (cyklus 850, DIN/ISO: G850).....464

Použitie.....	464
Priebeh cyklu Hrubovanie.....	464
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.....	465
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	465
Parametre cyklu.....	466

13.22 ZAPICHOVANIE RADIÁLNE (cyklus 861, DIN/ISO: G861).....468

Použitie.....	468

Priebeh cyklu Hrubovanie.....	468
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.....	468
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	469
Parametre cyklu.....	469
13.23 ZAPICHOVANIE RADIÁLNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 862, DIN/ISO: G862).....	471
Použitie.....	471
Priebeh cyklu Hrubovanie.....	471
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.....	472
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	472
Parametre cyklu.....	473
13.24 ZAPICHOVANIE, OBRYŠ RADIÁLNE (cyklus 860, DIN/ISO: G860).....	475
Použitie.....	475
Priebeh cyklu Hrubovanie.....	475
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.....	475
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	476
Parametre cyklu.....	477
13.25 ZAPICHOVANIE AXIÁLNE (cyklus 871, DIN/ISO: G871).....	479
Použitie.....	479
Priebeh cyklu Hrubovanie.....	479
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.....	479
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	480
Parametre cyklu.....	480
13.26 ZAPICHOVANIE AXIÁLNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 872, DIN/ISO: G872).....	482
Použitie.....	482
Priebeh cyklu Hrubovanie.....	482
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.....	483
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	483
Parametre cyklu.....	484
13.27 ZAPICHOVANIE, OBRYŠ AXIÁLNE (cyklus 870, DIN/ISO: G870).....	487
Použitie.....	487
Priebeh cyklu Hrubovanie.....	487
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.....	487
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	488
Parametre cyklu.....	489
13.28 ZÁVIT POZDĹŽNE (cyklus 831, DIN/ISO: G831).....	491
Použitie.....	491
Priebeh cyklu.....	491
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	492
Parametre cyklu.....	494

13.29 ZÁVIT, ROZŠÍRENÉ (cyklus 832, DIN/ISO: G832).....	495
Použitie.....	495
Priebeh cyklu.....	495
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	496
Parametre cyklu.....	498
13.30 ZÁVIT, OBRYSOVO PARALELNE (cyklus 830, DIN/ISO: G830).....	500
Použitie.....	500
Priebeh cyklu.....	500
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	501
Parametre cyklu.....	502
13.31 SUSTRUZENIE, SIMULT. OBR. NACISTO (cyklus 883, DIN/ISO: G883), (voliteľný softvér #158).....	504
Použitie.....	504
Priebeh cyklu Obrábanie načisto.....	504
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	505
Parametre cyklu.....	507
13.32 FRÉZOVANIE ODVAĽOVANÍM OZUBENÉHO KOLESA (cyklus 880, DIN/ISO: G880).....	509
Priebeh cyklu.....	509
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	510
Parametre cyklu.....	512
Smer otáčania v závislosti od strany obrábania (Q550).....	515
13.33 SKONTROLOVAŤ NEVYVÁŽENOSŤ (cyklus 892, DIN/ISO: G892).....	516
Použitie.....	516
Dodržiujte pri programovaní!.....	517
Parametre cyklu.....	518
13.34 Príklad programovania.....	519
Príklad: Osadenie so zápichom.....	519
Príklad: Sústruženie, simultánne obrábanie načisto.....	522
Príklad frézovania odvaľovaním.....	524

14 Práca s cyklami snímacieho systému.....	527
14.1 Všeobecne o cykloch snímacieho systému.....	528
Spôsob fungovania.....	528
Zohľadnenie základného natočenia v ručnom režime.....	528
Cykly snímacieho systému v prevádzkových režimoch Ručná prevádzka a El. ručné koliesko.....	528
Cykly snímacieho systému na automatickú prevádzku.....	529
14.2 Pred prácou s cyklami snímacieho systému!.....	531
Maximálna dráha posuvu do snímacieho bodu: DIST v tabuľke snímacieho systému.....	531
Bezpečnostná vzdialenosť po snímací bod: SET_UP v tabuľke snímacieho systému.....	531
Orientácia infračerveného snímacieho systému do naprogramovaného smeru snímania: TRACK v tabuľke snímacieho systému.....	531
Spínací snímací systém, posuv pri snímaní: F v tabuľke snímacieho systému.....	532
Spínací snímací systém, posuv pre polohovacie pohyby: FMAX.....	532
Spínací snímací systém, rýchloposuv pre polohovacie pohyby: F_PREPOS v tabuľke snímacieho systému.....	532
Odpracovanie cyklov snímacieho systému.....	533
14.3 Tabuľka snímacieho systému.....	534
Všeobecné informácie.....	534
Editácia tabuliek snímacieho systému.....	534
Údaje snímacieho systému.....	535

15 Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie šikmej polohy obrobku.....	537
15.1 Prehľad.....	538
15.2 Základy pre cykly snímacích systémov 14xx.....	540
Spoločné znaky cyklov snímacích systémov 14xx pre natočenia.....	540
Poloautomatický režim.....	541
Vyhodnotenie tolerancií.....	543
Odovzdanie skutočnej polohy.....	544
15.3 ÚROVEŇ SNÍMANIA (cyklus 1420, DIN/ISO: G1420).....	545
Priebeh cyklu.....	545
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	546
Parametre cyklu.....	547
15.4 HRANA SNÍMANIA (cyklus 1410, DIN/ISO: G1410).....	550
Priebeh cyklu.....	550
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	551
Parametre cyklu.....	552
15.5 SNÍMANIE DVOCH KRUHOV (cyklus 1411, DIN/ISO: G1411).....	554
Priebeh cyklu.....	554
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	556
Parametre cyklu.....	557
15.6 Základy cyklov snímacieho systému 4xx.....	560
Spoločné znaky snímacích cyklov pre zachytenie šikmej polohy obrobku.....	560
15.7 ZÁKLADNÉ NATOČENIE (cyklus 400, DIN/ISO: G400).....	561
Priebeh cyklu.....	561
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	561
Parametre cyklu.....	562
15.8 ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom dvoch otvorov (cyklus 401, DIN/ISO: G401).....	564
Priebeh cyklu.....	564
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	565
Parametre cyklu.....	566
15.9 ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom dvoch výčnelkov (cyklus 402, DIN/ISO: G402).....	568
Priebeh cyklu.....	568
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	569
Parametre cyklu.....	570
15.10 Kompenzovať ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom osi otáčania (cyklus 403, DIN/ISO: G403).....	573
Priebeh cyklu.....	573

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	574
Parametre cyklu.....	575
15.11 VLOŽIŤ ZÁKLADNÉ NATOČENIE (cyklus 404, DIN/ISO: G404).....	578
Priebeh cyklu.....	578
Parametre cyklu.....	578
15.12 Vyrovnáť šikmú polohu obrobku pomocou osi C (cyklus 405, DIN/ISO: G405).....	579
Priebeh cyklu.....	579
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	580
Parametre cyklu.....	581
15.13 Príklad: Určenie základného natočenia pomocou dvoch otvorov.....	583

16	Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťahných bodov.....	585
16.1	Základy.....	586
	Prehľad.....	586
	Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťahného bodu.....	588
16.2	VZŤAŽNÝ BOD, STRED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408).....	590
	Priebeh cyklu.....	590
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	591
	Parametre cyklu.....	592
16.3	VZŤAŽNÝ BOD, STRED VÝSTUPKU (cyklus 409, DIN/ISO: G409).....	594
	Priebeh cyklu.....	594
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	595
	Parametre cyklu.....	596
16.4	VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ OBDĹŽNIK (cyklus 410, DIN/ISO: G410).....	598
	Priebeh cyklu.....	598
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	599
	Parametre cyklu.....	600
16.5	VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ OBDĹŽNIK (cyklus 411, DIN/ISO: G411).....	602
	Priebeh cyklu.....	602
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	603
	Parametre cyklu.....	604
16.6	VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ KRUH (cyklus 412 DIN/ISO: G412).....	606
	Priebeh cyklu.....	606
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	607
	Parametre cyklu.....	608
16.7	VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ KRUH (cyklus 413, DIN/ISO: G413).....	611
	Priebeh cyklu.....	611
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	612
	Parametre cyklu.....	613
16.8	VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ ROH (cyklus 414, DIN/ISO: G414).....	616
	Priebeh cyklu.....	616
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	617
	Parametre cyklu.....	618
16.9	VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ ROH (cyklus 415, DIN/ISO: G415).....	621
	Priebeh cyklu.....	621
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	622
	Parametre cyklu.....	623

16.10 VZŤAŽNÝ BOD, STRED ROZSTUPOVEJ KRUŽNICE (cyklus 416, DIN/ISO: G416).....	626
Pribeh cyklu.....	626
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	627
Parametre cyklu.....	628
16.11 VZŤAŽNÝ BOD, OS SNÍMACIEHO SYSTÉMU (cyklus 417, DIN/ISO: G417).....	631
Pribeh cyklu.....	631
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	631
Parametre cyklu.....	632
16.12 VZŤAŽNÝ BOD, STRED 4 OTVOROV (cyklus 418, DIN/ISO: G418).....	633
Pribeh cyklu.....	633
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	634
Parametre cyklu.....	635
16.13 VZŤAŽNÝ BOD JEDNOTLIVEJ OSI (cyklus 419, DIN/ISO: G419).....	638
Pribeh cyklu.....	638
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	638
Parametre cyklu.....	639
16.14 Príklad: Vloženie vzťazného bodu stred kruhového segmentu a horná hrana obrobku.....	641
16.15 Príklad: Vloženie vzťazného bodu horná hrana obrobku a stred rozstupovej kružnice.....	642

17 Cykly snímacieho systému: Automatická kontrola obrobkov.....	645
17.1 Základy.....	646
Prehľad.....	646
Protokolovať výsledky meraní.....	647
Výsledky meraní v parametroch Q.....	649
Stav merania.....	649
Kontrola tolerancií.....	649
Monitorovanie nástroja.....	650
Vzťažný systém pre výsledky meraní.....	651
17.2 VZŤAŽNÁ ROVINA (cyklus 0, DIN/ISO: G55).....	652
Priebeh cyklu.....	652
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	652
Parametre cyklu.....	652
17.3 VZŤAŽNÁ ROVINA polárna (cyklus 1).....	653
Priebeh cyklu.....	653
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	653
Parametre cyklu.....	653
17.4 MERAŤ UHOL (cyklus 420, DIN/ISO: G420).....	654
Priebeh cyklu.....	654
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	654
Parametre cyklu.....	655
17.5 MERAŤ OTVOR (cyklus 421, DIN/ISO: 421).....	657
Priebeh cyklu.....	657
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	658
Parametre cyklu.....	659
17.6 MERAŤ VONKAJŠÍ KRUH (cyklus 422, DIN/ISO: G422).....	662
Priebeh cyklu.....	662
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	663
Parametre cyklu.....	664
17.7 MERAŤ VNÚTORNÝ OBDĹŽNIK (cyklus 423, DIN/ISO: G423).....	667
Priebeh cyklu.....	667
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	667
Parametre cyklu.....	668
17.8 MERAŤ VONKAJŠÍ OBDĹŽNIK (cyklus 424, DIN/ISO: G424).....	670
Priebeh cyklu.....	670
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	670
Parametre cyklu.....	671

17.9 MERAŤ VNÚTORNÚ ŠÍRKU (cyklus 425, DIN/ISO: G425).....	673
Priebeh cyklu.....	673
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	673
Parametre cyklu.....	674
17.10 MERAŤ VONKAJŠÍ VÝSTUPOK (cyklus 426, DIN/ISO: G426).....	676
Priebeh cyklu.....	676
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	676
Parametre cyklu.....	677
17.11 MERAŤ SÚRADNICE (cyklus 427, DIN/ISO: G427).....	679
Priebeh cyklu.....	679
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	679
Parametre cyklu.....	680
17.12 MERAŤ ROZSTUPOVÚ KRUŽNICU (cyklus 430, DIN/ISO: G430).....	682
Priebeh cyklu.....	682
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	683
Parametre cyklu.....	683
17.13 MERAŤ ROVINU (cyklus 431, DIN/ISO: G431).....	685
Priebeh cyklu.....	685
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	686
Parametre cyklu.....	686
17.14 Príklady programovania.....	688
Príklad: Zmeranie a dodatočné obrábanie pravouhlého výčnelka.....	688
Príklad: Merať pravouhlý výrez, zaprotokolovať výsledky z merania.....	690

18 Cykly snímacieho systému: Špeciálne funkcie.....	691
18.1 Základy.....	692
Prehľad.....	692
18.2 MERATĚ (cyklus 3).....	693
Pribeh cyklu.....	693
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	693
Parametre cyklu.....	694
18.3 MERANIE 3D (cyklus 4).....	695
Pribeh cyklu.....	695
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	695
Parametre cyklu.....	696
18.4 MERANIE 3D (cyklus 444).....	697
Pribeh cyklu.....	697
Parametre cyklu.....	699
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	701
18.5 Kalibrácia spínacieho snímacieho systému.....	702
18.6 Zobrazenie kalibračných hodnôt.....	703
18.7 KALIBROVAĚ TS (cyklus 460, DIN/ISO: G460).....	704
18.8 TS, KALIBROVAĚ DĚŽKU (cyklus 461, DIN/ISO: G461).....	708
18.9 TS, KALIBROVAĚ VNĚTORNĚ POLOMER (cyklus 462, DIN/ISO: G462).....	710
18.10 TS, KALIBROVAĚ VONKAJŠĚ POLOMER (cyklus 463, DIN/ISO: G463).....	712
18.11 RYCHLE SNIMANIE (cyklus 441, DIN/ISO: G441).....	715
Pribeh cyklu.....	715
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	715
Parametre cyklu.....	716

19	Monitorovanie upnutia pomocou kamery VSC (softvérová možnosť č. 136)	717
19.1	Monitorovanie upnutia pomocou kamery VSC (možnosť č. 136)	718
	Základy	718
	Vytvoriť obraz Live	720
	Spravovanie údajov z monitorovania	722
	Prehľad	724
	Výsledok vyhodnotenia obrázka	725
	Konfigurácia	726
	Definovanie oblasti monitorovania	728
	Možné požiadavky	729
19.2	Pracovný priestor globálny (cyklus 600)	730
	Použitie	730
	Vytvorenie referenčných obrázkov	731
	Fáza monitorovania	733
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!	734
	Parametre cyklu	735
19.3	Pracovný priestor lokálny (cyklus 601)	736
	Použitie	736
	Vytvorenie referenčných obrázkov	736
	Fáza monitorovania	738
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!	739
	Parametre cyklu	740

20	Cykly snímacieho systému: Automatické premeranie kinematiky.....	741
20.1	Premeranie kinematiky snímacím systémom TS (možnosť KinematicsOpt).....	742
	Základy.....	742
	Prehľad.....	743
20.2	Predpoklady.....	744
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	745
20.3	ZÁLOHOVANIE KINEMATIKY (cyklus 450, DIN/ISO: G450, voliteľne).....	746
	Priebeh cyklu.....	746
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	746
	Parametre cyklu.....	747
	Funkcia protokolu.....	747
	Upozornenia na uchovávanie údajov.....	748
20.4	PREMERANIE KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, voliteľne).....	749
	Priebeh cyklu.....	749
	Smer polohovania.....	750
	Stroje s osami interpolovanými v Hirthovom rastrí.....	751
	Príklad výpočtu polôh merania pre os A:.....	751
	Výber počtu meraných bodov.....	752
	Výber polohy kalibračnej guľôčky na stole stroja.....	753
	Poznámky k presnosť.....	753
	Poznámky k rôznym kalibračným metódam.....	754
	Uvoľnenia.....	755
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	756
	Parametre cyklu.....	758
	Rôzne režimy (Q406).....	761
	Funkcia protokolu.....	762
20.5	KOMPENZÁCIA PREDVOLBY (cyklus 452, DIN/ISO: G452, voliteľne).....	763
	Priebeh cyklu.....	763
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	764
	Parametre cyklu.....	765
	Vyrovnávanie výmenných hláv.....	767
	Kompenzáciu odchýlenia.....	769
	Funkcia protokolu.....	771
20.6	MRIEŽKA KINEMATIKY (cyklus 453, DIN/ISO: G453, voliteľne).....	772
	Priebeh cyklu.....	772
	Rôzne režimy (Q406).....	774
	Výber polohy kalibračnej guľôčky na stole stroja.....	774
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	775
	Parametre cyklu.....	776
	Funkcia protokolu.....	778

21 Cykly snímacieho systému: Automatické meranie nástrojov.....	779
21.1 Základy.....	780
Prehľad.....	780
Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483.....	781
Nastaviť parametre stroja.....	782
Vstupy v tabuľke nástrojov TOOL.T.....	784
21.2 Kalibrácia TT (cyklus 30 alebo 480, DIN/ISO: G480 voliteľný softvér 17).....	786
Priebeh cyklu.....	786
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	787
Parametre cyklu.....	787
21.3 Kalibrácia bezdrôtového TT 449 (cyklus 484, DIN/ISO: G484).....	788
Základy.....	788
Priebeh cyklu.....	788
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	789
Parametre cyklu.....	789
21.4 Premeranie dĺžky nástroja (cyklus 31 alebo 481, DIN/ISO: G481).....	790
Priebeh cyklu.....	790
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	791
Parametre cyklu.....	791
21.5 Premeranie polomeru nástroja (cyklus 32 alebo 482, DIN/ISO: G482).....	792
Priebeh cyklu.....	792
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	792
Parametre cyklu.....	793
21.6 Úplné premeranie nástroja (cyklus 33 alebo 483, DIN/ISO: G483).....	794
Priebeh cyklu.....	794
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	794
Parametre cyklu.....	795

22	Prehľadné tabuľky cyklov.....	797
22.1	Tabuľka prehľadu.....	798
	Obrábacie cykly.....	798
	Cykly sústruženia.....	800
	Cykly snímacieho systému.....	801

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 **križový 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 popisuje funkcie, ktoré sú v ovládaniach k dispozícii od nasledujúcich čísiel NC softvéru.

Typ riadenia	Č. NC softvéru
TNC 640	340590-09
TNC 640 E	340591-09
TNC 640 Programovacie miesto	340595-09

Identifikačné písmeno E označuje exportnú verziu ovládania. Pre exportnú verziu ovládania platí nasledujúce obmedzenie:

- Pohyby po priamke simultánne až do štyroch osí

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. V záujme dôkladného oboznámenia sa s funkciami ovládania odporúčame absolvovať tieto kurzy.



Príručka používateľa:

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

ID používateľská príručka Nekódované programovanie: 892903-xx

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

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

Voliteľný softvér

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

Prídavná os (možnosť #0 až možnosť #7)

Prídavná os	Prídavné regulačné okruhy 1 až 8

Advanced Function Set 1 (možnosť #8)

Rozšírené funkcie skupina 1	Obrábanie na otočnom stole:

- obrysy na rozvinutom valci
- Posuv v mm/min.

Prepočty súradníc:

Natočenie roviny obrábania

Advanced Function Set 2 (možnosť #9)

Rozšírené funkcie skupina 2	3D obrábanie:

Export podlieha schváleniu

- Korekcia nástroja 3D pomocou vektora normály plochy
- Zmena polohy otočnej hlavy pomocou elektronického ručného kolesa počas priebehu programu; poloha hrotu nástroja zostáva nezmenená (TCPM = Tool Center Point Management)
- 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

Display Step (možnosť #23)

Krok zobrazenia	Jemnosť vstupu:

- Lineárne osi až do 0,01 µm
- Uhlové osi až do 0,00001°

Dynamic Collision Monitoring – DCM (možnosť #40)

Dynamická kontrola kolízie	■ Výrobca stroja definuje objekty, ktoré treba monitorovať ■ Výstraha v ručnej prevádzke ■ Monitorovanie kolízie v teste programu ■ Prerušenie programu v automatickej prevádzke ■ Kontrola aj 5 osových pohybov

CAD Import (možnosť č. 42)**CAD Import**

- Podporuje formáty DXF, STEP a IGES
- Prevzatie obrysov a bodových rastrov
- Komfortné určovanie vzťažného bodu
- Grafický výber úsekov obrysov z dialógových programov v nekódovanom texte

Adaptive Feed Control – AFC (možnosť #45)**Adaptívna regulácia posuvu****Obrábanie frézou:**

- Zaznamenanie skutočného výkonu vretena pomocou výukového rezu
- Definícia medzí, v ktorých sa aplikuje automatická regulácia posuvu
- Plnoautomatická regulácia posuvu pri obrábaní

Sústruženie (možnosť č. 50):

- Monitorovanie reznej sily pri obrábaní

KinematicsOpt (možnosť #48)**Optimalizácia kinematiky stroja**

- Uložiť/obnoviť aktívnu kinematiku
- Preskúšať aktívnu kinematiku
- Optimalizovať aktívnu kinematiku

Mill-Turning (možnosť #50)**Režim frézovania/sústruženia****Funkcie:**

- Prepínanie frézovanie/sústruženie
- Konštantná rezná rýchlosť
- Kompenzácia polomeru reznej hrany
- Cykly sústruženia
- Cyklus 880: Ozubené koleso, frézovanie odvaľovaním (možnosť č. 50 a možnosť č. 131)

KinematicsComp (možnosť č. 52)**Priestorová 3D kompenzácia**

Kompenzácia chyby polohy a zložiek

Export podlieha schváleniu

3D-ToolComp (možnosť č. 92)**3D korekcia polomeru nástroja v závislosti od uhla záberu**

- Kompenzácia polomeru nástroja v závislosti od uhla záberu
- Korekčné hodnoty v samostatnej tabuľke
- Predpoklad: práca s vektormi normály plochy (bloky LN)

Export podlieha schváleniu

Extended Tool Management (možnosť #93)**Rozšírená správa nástrojov**

Na báze aplikácie Python

Advanced Spindle Interpolation (možnosť č. 96)**Interpolujúce vreteno****Interpolačné sústruženie:**

- Cyklus 291: Interpolačné sústruženie obrysy väzba
- Cyklus 292: Interpolačné sústruženie obrysy načisto

Spindle Synchronism (možnosť #131)

Synchronný chod vretien	■ Synchronný chod frézovacieho vretena a vretena sústruhu ■ Cyklus 880: Ozubené koleso, frézovanie odvaľovaním (možnosť č. 50 a možnosť č. 131)

Remote Desktop Manager (možnosť #133)

Diaľkové ovládanie externých počítačov	■ OS Windows na externom počítači ■ Integrácia do používateľského rozhrania ovládania

Synchronizing Functions (možnosť #135)

Synchronizačné funkcie	Väzbová funkcia v reálnom čase (Real Time Coupling – RTC): Združovanie osí

Visual Setup Control – VSC (možnosť č. 136)

Monitorovanie upnutia pomocou kamery	■ Snímanie upnutia kamerovým systémom HEIDENHAIN ■ Optické porovnanie skutočného a požadovaného stavu pracovného priestoru

State Reporting Interface – SRI (možnosť č. 137)

Prístupy Http na stav ovládania	■ Načítanie časov zmien stavov ■ Načítanie aktívnych programov NC

Cross Talk Compensation – CTC (možnosť #141)

Kompenzácia združenia osí	■ Zaznamenanie dynamicky podmienenej odchýlky polohy spôsobenej akceleráciami osí ■ Kompenzácia TCP (Tool Center Point)

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 osí

Load Adaptive Control – LAC (možnosť #143)

Adaptívna regulácia záťaže	■ Automatické určenie rozmerov obrobku a trecích síl ■ Úprava regulačných parametrov v závislosti od aktuálnej hmotnosti obrobku

Active Chatter Control – ACC (možnosť č. 145)

Aktívne potlačenie chvenia	Plnoautomatická funkcia na eliminovanie stôp po chvení počas obrábania

Active Vibration Damping – AVD (možnosť č. 146)

Aktívne potlačenie vibrácií	Potlačenie chvenia stroja na vylepšenie povrchu obrobku

Batch Process Manager (možnosť č. 154)

Batch Process Manager	Plánovanie výrobných zadaní

Component Monitoring (možnosť č. 155)

Monitorovanie komponentov bez externej senzoriky	Monitorovanie preťaženia konfigurovaných komponentov stroja

Gear Cutting (možnosť č. 157)

Obrábanie ozubení	■ Cyklus 285: Definovanie ozubeného kolesa ■ Cyklus 286: Valcové frézovanie ozubeného kolesa ■ Cyklus 287: Valcové frézovanie ozubeného kolesa

Advanced Function Set Turning (možnosť č. 158)

Rozšírené sústružnicke funkcie	Cyklus 883: Simultánne sústruženie

Stav vývoja (inovované funkcie)

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



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

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

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

Predpokladané miesto použitia

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

Právne upozornenie

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

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

Voliteľné parametre

Spoločnosť HEIDENHAIN neustále vyvíja rozsiahly balík cyklov, preto môžu byť pri každom vydaní nového softvéru dostupné aj nové parametre Q pre cykly. Pri týchto parametroch Q ide o voliteľné parametre, pri starších verziách softvéru ešte neboli úplne dostupné. V rámci cyklu sa vždy nachádzajú na konci definície daného cyklu. To, ktoré voliteľné parametre Q boli pridané do tohto softvéru, je uvedené v prehľade "Nové a upravené funkcie cyklov softvéru 34059x-09". 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.

Dodatočné doplnenie voliteľných parametrov Q:

- Vyvolajte definíciu cyklu
- Stláčajte tlačidlo so šípkou vpravo, až kým sa nezobrazia nové parametre Q
- Prevezmite už zadanú štandardnú hodnotu alebo zadajte novú hodnotu
- Ak chcete prevziať nový parameter Q, zatvorte ponuku ďalším stlačením tlačidla so šípkou vpravo 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-08

- Nový cyklus 453 MRIEŽKA KINEMATIK . Tento cyklus umožňuje snímanie kalibračnej guľôčky vo viacerých polohách osí natočenia, ktoré vopred preddefinuje výrobca stroja. Namerané odchýlky je možné kompenzovať pomocou kompenzačných tabuliek. Možnosti #48 KinematicsOpt a #52 KinematicsComp sú potrebné, výrobca stroja musí funkciu upraviť pre potreby konkrétneho stroja. pozrite si "MRIEŽKA KINEMATIKY (cyklus 453, DIN/ISO: G453, voliteľne)", Strana 772
- Nový cyklus 441 RYCHLA KONTROLA. S týmto cyklom môžete nastaviť rôzne parametre snímania (napr. polohovací posuv) globálne pre všetky následne použité cykly snímacieho systému. pozrite si "RYCHLE SNIMANIE (cyklus 441, DIN/ISO: G441)", Strana 715
- Nový cyklus 276 Obrysová čiara 3D pozrite si "OTVORENÝ OBRYŠ 3D (cyklus 276, DIN/ISO: G276)", Strana 247
- Rozšírenie obrysovej čiary: cyklus 25 so spracovaním zvyšného materiálu bol rozšírený o nasledujúce parametre: Q18, Q446, Q447, Q448 pozrite si "OTVORENÝ OBRYŠ (cyklus 25, DIN/ISO: G125)", Strana 243
- Cykly 256 PRAVOUHLY VYCNELOK a 257 KRUHOVÝ VYCNELOK boli rozšírené o parametre Q215, Q385, Q369 a Q386. pozrite si "PRAVOUHLY VÝČNELOK (cyklus 256, DIN/ISO: G256)", Strana 185, pozrite si "KRUHOVÝ VÝČNELOK (cyklus 257, DIN/ISO: G257)", Strana 190
- Cykly zápichov 860 – 862 a 870 – 872 boli rozšírené o vstupný parameter Q211. V tomto parametri je možné zadať čas zotrvania v otáčkach za minútu vretena obrobku, ktorý oneskorí spätný posuv po zapichovaní na základe. pozrite si "ZAPICHOVANIE, OBRYŠ RADIÁLNE (cyklus 860, DIN/ISO: G860)", Strana 475, pozrite si "ZAPICHOVANIE RADIÁLNE (cyklus 861, DIN/ISO: G861)", Strana 468, pozrite si "ZAPICHOVANIE RADIÁLNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 862, DIN/ISO: G862)", Strana 471, pozrite si "ZAPICHOVANIE, OBRYŠ AXIÁLNE (cyklus 870, DIN/ISO: G870)", Strana 487, pozrite si "ZAPICHOVANIE AXIÁLNE (cyklus 871, DIN/ISO: G871)", Strana 479, pozrite si "ZAPICHOVANIE AXIÁLNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 872, DIN/ISO: G872)", Strana 482
- Cyklus 239 zistí aktuálne naloženie osí stroja s regulačnou funkciou LAC. Okrem toho môže cyklus 239 teraz prispôbiť aj maximálne zrýchlenie osí. Cyklus 239 podporuje zisťovanie naloženia prepojených osí. pozrite si "URČIŤ NALOŽENIE (cyklus 239 DIN/ISO: G239, voliteľný softvér 143)", Strana 363
- Pri cykle 205 a 241 bola zmenená reakcia posuvu! pozrite si "JEDNOBRITOVÉ VRTANIE (cyklus 241, DIN/ISO: G241)", Strana 111, pozrite si "UNIVERZÁLNE HLBKOVÉ VRTANIE (cyklus 205, DIN/ISO: G205)", Strana 100
- Detailné zmeny pri cykle 233: Monitoruje pri obrábaní načisto dĺžku reznej hrany (LCUTS), zväčšuje pri hrubovaní so stratégiou frézovania 0-3 plochu v smere frézovania o Q357 (ak v tomto smere nie je nastavené žiadne obmedzenie) pozrite si "ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 233, DIN/ISO: G233)", Strana 200

- CONTOUR DEF sa dá naprogramovať v DIN/ISO
- Pod „old cycles“ podradené, technicky zastarané cykly 1, 2, 3, 4, 5, 17, 212, 213, 214, 215, 210, 211, 230, 231 sa už nedajú doplniť prostredníctvom editora. Spracovanie a zmena týchto cyklov sú však naďalej možné.
- Cykly stolového snímacieho systému 480, 481, 482, 483, 484 je možné skryť pozrite si "Nastaviť parametre stroja", Strana 782
- Cyklus 225 Gravírovanie dokáže s novou syntaxou gravírovať aktuálny stav počítadla pozrite si "Gravírovanie stavu počítadla", Strana 357
- Nový stĺpec SERIAL v tabuľke snímacieho systému pozrite si "Údaje snímacieho systému", Strana 535

Nové a upravené funkcie cyklov softvéru 34059x-09

- Nový cyklus 285 DEFINOVAŤ OZUBENÉ KOLESO (voliteľný softvér #157), pozrite si "DEFINOVANIE OZUBENÉHO KOLESA (cyklus 285, DIN/ISO: G285, voliteľný softvér 157)", Strana 370
- Nový cyklus 286 FRÉZOVAŤ OZUBENÉ KOLESO ODVAĽOVANÍM (voliteľný softvér #157), pozrite si "FRÉZOVAŤ OZUBENÉ KOLESO ODVAĽOVANÍM (cyklus 286, DIN/ISO: G286, voliteľný softvér 157)", Strana 373
- Nový cyklus 287 SÚSTRUŽIŤ OZUBENÉ KOLESO ODVAĽOVANÍM (voliteľný softvér #157), pozrite si "SÚSTRUŽIŤ OZUBENÉ KOLESO ODVAĽOVANÍM (cyklus 287, DIN/ISO: G287, voliteľný softvér 157)", Strana 378
- Nový cyklus 883 SUSTRUZENIE, SIMULT. OBR. NACISTO (voliteľný softvér #50 a voliteľný softvér #158), pozrite si "SUSTRUZENIE, SIMULT. OBR. NACISTO (cyklus 883, DIN/ISO: G883), (voliteľný softvér #158)", Strana 504
- Nový cyklus 1410 HRANA SNÍMANIA (voliteľný cyklus #17), pozrite si "HRANA SNÍMANIA (cyklus 1410, DIN/ISO: G1410)", Strana 550
- Nový cyklus 1411 SNÍMANIE DVOCH KRUHOV (voliteľný softvér #17), pozrite si "SNÍMANIE DVOCH KRUHOV (cyklus 1411, DIN/ISO: G1411)", Strana 554
- Nový cyklus 1420 ÚROVEŇ SNÍMANIA (voliteľný softvér #17), pozrite si "ÚROVEŇ SNÍMANIA (cyklus 1420, DIN/ISO: G1420)", Strana 545
- V simulácii sa vypočíta simulačný snímač. Simulácia prebieha bez chybového hlásenia.
- V cykle 24 STR. OBR. NA CISTO sa uskutočňuje ohýbanie a zaobľovanie v poslednom prísuve tangenciálnym helixom, pozrite si "OBRÁBANIE STENY NAČISTO (cyklus 24, DIN/ISO: G124)", Strana 240
- Cyklus 233 CEL. FREZ. bol rozšírený o parameter Q367 PLOSA POLOHA, pozrite si "ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 233, DIN/ISO: G233)", Strana 200
- Cyklus 257 KRUHOVÝ VYCNELOK používa Q207 POSUV FREZOVANIA aj na hrubovanie, pozrite si "KRUHOVÝ VÝCNELOK (cyklus 257, DIN/ISO: G257)", Strana 190
- Pri cykloch 291 VAZBA, SUSTRUZ. IPO. a 292 OBRYS, SUSTRUZ. IPO. sa zohľadňuje konfigurácia CfgGeoCycle (č. 201000), pozrite si "INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE VÄZBA (cyklus 291, DIN/ISO: G291, voliteľný softvér 96)", Strana 344 pozrite si "INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE OBRYSY NAČISTO (cyklus 292, DIN/ISO: G292, voliteľný softvér 96)", Strana 332
- Automatické cykly snímacieho systému 408 až 419 zohľadňujú chkTiltingAxes (č. 204600) pri nastavení vzťažného bodu, pozrite si "Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťažných bodov", Strana 585
- Cykly snímacieho systému 41x, automatické zaznamenávanie vzťažných bodov: nová reakcia parametra cyklu Q303 ODOVZD. NAM. HODN. und Q305 C. V TABULKE, pozrite si

"Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťahných bodov", Strana 585

- V cykle 420 MERANIE UHLA sa pri predpolohovaní zohľadnia údaje cyklu a tabuľky snímacieho systému, pozrite si "MERAŤ UHOL (cyklus 420, DIN/ISO: G420)", Strana 654
- Pomocný obraz v cykle 444 SNIMANIE 3D pri Q309 REAKCIA PRI CHYBE bol zmenený, okrem toho tento cyklus zohľadňuje TCPM, pozrite si "MERANIE 3D (cyklus 444)", Strana 697
- Cyklus 444 SNIMANIE 3D kontroluje v závislosti od nastavenia voliteľné parametre stroja, polohu osí natáčania k uhlom natočenia, pozrite si "MERANIE 3D (cyklus 444)", Strana 697
- Cyklus 450 ULOZIT KINEMATIKU pri obnove nezapíše rovnaké hodnoty, pozrite si "ZÁLOHOVANIE KINEMATIKY (cyklus 450, DIN/ISO: G450, voliteľne)", Strana 746
- Cyklus 451 MERANIE KINEMATIKY bol rozšírený o hodnotu 3 v parametri cyklu Q406 REZIM, pozrite si "PREMERANIE KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, voliteľne)", Strana 749
- V cykle 451 MERANIE KINEMATIKY a 453 MRIEZKA KINEMAT.sa monitoruje polomer kalibračného kužela len pri druhom meraní, pozrite si "PREMERANIE KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, voliteľne)", Strana 749 pozrite si "MRIEŽKA KINEMATIKY (cyklus 453, DIN/ISO: G453, voliteľne)", Strana 772
- V cykle 800 PRISPOS. OT. SYSTEM bol rozšírený parameter Q531 UHOL NAKLONENIA na 0,001°
- Tabuľka snímacieho systému bola rozšírená o stĺpec REACTION, pozrite si "Tabuľka snímacieho systému", Strana 534
- Parameter stroja CfgThreadSpindle (č. 113600) máte k dispozícii, pozrite si "REZANIE VNUTORNEHO ZÁVITU s vyrovnávacou hlavou (cyklus 206, DIN/ISO: G206)", Strana 123 , pozrite si "REZANIE VNÚT. ZÁVITU bez vyrovnávacej hlavy GS (cyklus 207, DIN/ISO: G207)", Strana 126, pozrite si "REZANIE VNÚTORNÉHO ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY (cyklus 209, DIN/ISO: G209)", Strana 130 , pozrite si "FRÉZOVANIE ZÁVITU (cyklus 18, DIN/ISO: G18)", Strana 365

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 vykonávajú rozsiahle obrábania. Nebezpečenstvo kolízie!

- Pred obrábaním vykonajte test programu



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

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

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

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

2.2 Skupiny cyklov k dispozícii

Prehľad obrábacích cyklov



- Lišta softvérových tlačidiel zobrazuje rôzne skupiny cyklov

Softvérové tlačidlo	Skupina cyklov	Strana
	Cykly na hĺbkové vŕtanie, vystruhovanie, vyvrtávanie a zahĺbenie	80
	Cykly na rezanie vnútorného závit, rezanie závit a frézovanie závit	122
	Cykly na frézovanie výrezov, výčnelkov a drážok a na rovinné frézovanie	160
	Cykly na prepočet súradníc, pomocou ktorých môžete presúvať, otáčať, zrkadliť, zväčšovať a zmenšovať ľubovoľné obrysy	298
	Cykly SL (Subcontour-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	266
	Cykly na výrobu bodových rastrov, napr. rozstupová kružnica alebo dierovaná plocha	212
	Cykly na obrábanie sústružením a na frézovanie odvaľovaním	394
	Špeciálne cykly Čas zotrvania, Vyvolanie programu, Orientácia vretena, Gravírovanie, Tolerancia, Interpoláčné sústruženie, Určiť naloženie, cykly ozubeného kolesa	324



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

Prehľad cyklov snímacieho systému



- Lišta softvérových tlačidiel zobrazuje rôzne skupiny cyklov

Softvérové tlačidlo	Skupina cyklov	Strana
	Cykly na automatické nasnímanie a kompenzovanie šikmej polohy obrobku	537
	Cykly na automatické nastavenie vzťažných bodov	586
	Cykly na automatickú kontrolu obrobku	646
	Špeciálne cykly	692
	Kalibrácia sním. systému	704
	Cykly na automatické kinematické meranie	741
	Cykly na automatické meranie nástroja (aktivuje výrobca stroja)	780
	Cykly na monitorovanie upnutia pomocou kamery VSC (voliteľný softvér č. 136)	718



- Príp. prepínajte ďalej na cykly snímacieho systému špecifické pre daný stroj. Takéto cykly snímacieho systému môže integrovať výrobca vášho stroja

3

**Používanie
obrábacích cyklov**

3.1 Práca s obrábacími cyklami

Cykly špecifické podľa stroja

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

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



Opis príslušných funkcií nájdete v príručke stroja.

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

Ďalšie informácie: "Vyvolanie cyklov", Strana 60

Vyhnete sa problémom týkajúcim sa prepísania viackrát použitých odovzdávacích parametrov. Dodržte nasledujúci postup:

- cykly aktívne ako DEF programujte zásadne pred cyklami aktívnymi ako CALL,
- Medzi definíciou aktívneho cyklu CALL a príslušným vyvolaním cyklu naprogramujte aktívny cyklus DEF len vtedy, ak nedochádza k prekryvaniu odovzdávacích parametrov týchto dvoch cyklov.

Definovať cyklus softvérovými tlačidlami

 CYCL
DEF

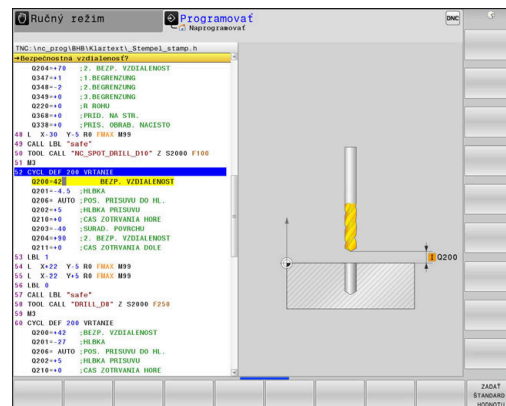
- Lišta softvérových tlačidiel zobrazuje rôzne skupiny cyklov

 VRTANIE/
ZAVIT

- Vyberte skupinu cyklov, napr. vŕtacie cykly

262

- Vyberte cyklus, napr. **FRÉZOVANIE ZÁVITU**. Riadenie otvorí dialóg a vyžiada si vstupné hodnoty. Súčasne ovládanie zobrazí na pravej polovici obrazovky grafiku. Parameter, ktorý sa má zadať má svetlý podklad
- Zadajte všetky parametre požadované ovládaním. Každé zadanie ukončíte tlačidlom **ENT**
- Po zadaní všetkých požadovaných údajov zatvorí ovládanie tento dialóg



Definícia cyklu prostredníctvom funkcie GOTO

 CYCL
DEF

- Lišta softvérových tlačidiel zobrazuje rôzne skupiny cyklov

GOTO

- Ovládanie otvorí výberové okno smartSelect s prehľadom cyklov
- Pomocou tlačidiel so šípkami alebo myši vyberte požadovaný cyklus. Ovládanie potom otvorí dialóg príslušného cyklu podľa vyššie uvedeného postupu

Príklad

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

Vyvolanie cyklov



Predpoklady

Pred vyvolaním cyklu v každom prípade naprogramujte:

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

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

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

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

Všetky ostatné cykly môžete vyvolať nasledujúcimi popísanými funkciami.

Vyvolanie cyklu pomocou CYCL CALL

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



- ▶ Programovanie vyvolania cyklu: Stlačte tlačidlo **CYCL CALL**
- ▶ Zadanie vyvolania cyklu: Stlačte softvérové tlačidlo **CYCL CALL M**
- ▶ Príp. vložte prídavnú funkciu M (napr. **M3** na zapnutie vretena) alebo tlačidlom **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 75

Vyvolanie cyklu pomocou CYCL CALL POS

Funkcia **CYCL CALL POS** jedenkrát vyvolá naposledy zadefinovaný obrábací cyklus. Začiatkový 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:

- Keď je aktuálna poloha nástroja na osi nástroja väčšia ako horná hrana obrobku (Q203), potom ovládanie polohuje na naprogramovanú polohu najskôr v rovine obrábania. Následne po osi nástroja
- Keď je aktuálna poloha nástroja na osi nástroja nižšia ako horná hrana obrobku (Q203), potom ovládanie polohuje najskôr po osi nástroja na bezpečnú výšku. Následne v rovine obrábania na naprogramovanú polohu



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

Posuv zadefinovaný v bloku **CYCL CALL POS** slúži len na posuv do začiatkovej 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 začiatková 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 začiatkovú polohu, ktorú treba zadať v cykle, definovať vždy hodnotou 0.

Vyvolanie cyklu pomocou M99/M89

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

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

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

- **M99** v polohovacom bloku, v ktorom ste vykonávali posuv do posledného začiatočného bodu alebo
- zadefinujete pomocou **CYCL DEF** nový obrábací cyklus.



Ovládanie nepodporuje M89 v kombinácii s FK programovaním!

Vyvolanie cyklu pomocou SEL CYCLE

Ak stlačíte tlačidlo **PGM CALL**, môžete pomocou **VYBRAŤ CYKLUS** použiť ľubovoľný program NC ako obrábací cyklus. Objaví sa syntax. **SEL CYCLE** a môžete pomocou **VYBRAŤ SÚBOR** vybrať NC program. Tento vyvoláte potom pomocou **CYCLE CALL**, **CYCL CALL PAT**, **CYCL CALL POS** alebo **M99**.



Ak spracováate NC program vybraný pomocou **SEL CYCLE**, spracováva sa v priebehu programu Krokovanie 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 **PGM CALL** rovnako: Pri rastrí bodov sa vykoná výpočet bezpečnej výšky na nájazd cez maximum z polohy Z pri štarte vzoru a všetkých polôh Z v rastrí bodov. 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 prísluvy 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 VYSUSTRUŽ.	■
202 VYVRTAVANIE	■
203 UNIV. VRTANIE	■
204 SPATNE ZAHLBOVANIE	■
205 UNIV. HLBK. VRTANIE	■
208 FREZ. OTV.	■
225 GRAVIROVAT	■
232 CEL. FREZ.	■
233 PLANFRAESEN	■
241 JEDNOBRITOVE VRTANIE	■



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

Ďalšie informácie: používateľská príručka Nekódované programovanie

3.2 Implicitné hodnoty programu pre cykly

Prehľad

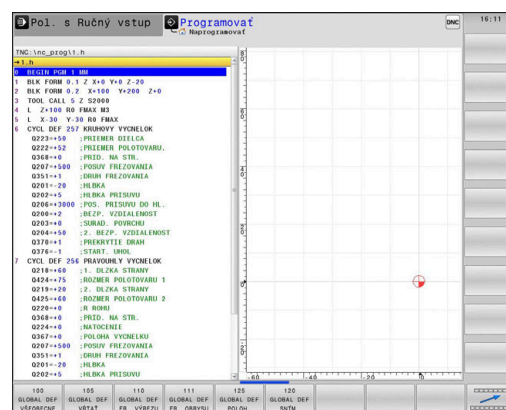
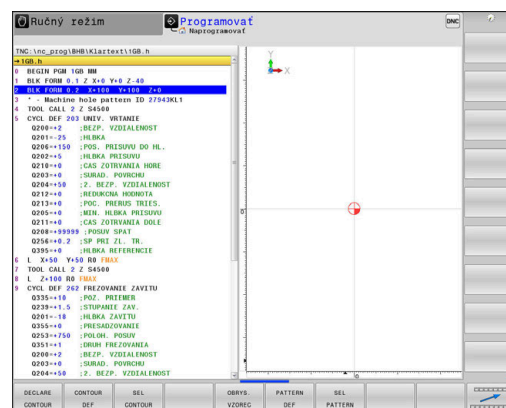
Všetky cykly 20 až 25 a s číslom väčším ako 200 používajú vždy identické parametre cyklov, ako napr. bezpečnostnú vzdialenosť **Q200**, ktorú musíte zadať pri každej definícii cyklu. Prostredníctvom funkcie **GLOBAL DEF** máte možnosť zdefinovať tieto parametre cyklov centrálne na začiatku programu tak,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

K dispozícii sú nasledujúce funkcie **GLOBAL DEF**:

Softvérové tlačidlo	Obrábacie vzory	Strana
100 GLOBAL DEF VŠEOBECNE	GLOBAL DEF VŠEOB. Definícia všeobecne platných parametrov cyklov	66
105 GLOBAL DEF VŔTANIE	GLOBAL DEF VŔTANIE Definícia špeciálnych parametrov vŕtacích cyklov	66
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 POLOHOVA-NIE 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

- ▶ Prevádzkový režim: Stlačte tlačidlo **Naprogramovať**
- ▶ Výber špeciálnych funkcií: Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**
- ▶ Vyberte funkcie pre implicitné hodnoty programu
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **GLOBAL DEF**
- ▶ Vyberte požadovanú funkciu GLOBAL-DEF, napr. stlačte softvérové tlačidlo **GLOBAL DEF VŠEOB.**
- ▶ Vložte potrebné definície, vstup vždy potvrdte tlačidlom **ENT**



Používanie údajov GLOBAL DEF

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

Postupujte pritom nasledovne:



- Prevádzkový režim: Stlačte tlačidlo **Programovať**



- Výber obrábacích cyklov: Stlačte tlačidlo **CYCLE DEF**



- Vyberte požadovanú skupinu cyklov, napr. vŕtacie cykly

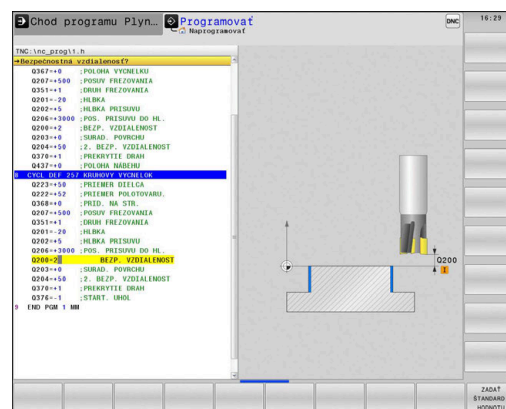


- Vyberte požadovaný cyklus, napr. **vŕtanie**.

- Ak pre to existuje globálny parameter, zobrazí ovládanie softvérové tlačidlo **ZADAŤ ŠTANDARD. HODNOTU**



- Stlačte softvérové tlačidlo **ZADAŤ ŠTANDARD. HODNOTU**: ovládanie zapíše do definície cyklu slovo **PREDEF** (angl.: 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 prejavajú na celý NC program. Tým sa môže zásadne zmeniť priebeh obrábania.

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

Všeobecne platné globálne údaje

- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť:** Vzdialenosť medzi čelnou plochou nástroja a povrchom obrobku pri automatickom nábehu na začiatočnú polohu cyklu v osi nástroja
- ▶ **2. Bezpečnostná vzdialenosť:** poloha, do ktorej ovládanie polohuje nástroj na konci kroku obrábania. V tejto výške sa začne ďalšia poloha obrábania v rovine obrábania
- ▶ **F polohovanie:** Posuv, ktorým ovládanie presúva nástroj v rámci cyklu
- ▶ **F vrátenie:** Posuv, ktorým ovládanie vracia nástroj späť



Parametre platia pre všetky obrábacie cykly 2xx.

Globálne údaje pre obrábanie otvorov

- ▶ **Návrat späť pri lámaní triesky:** Hodnota, o ktorú ovládanie stiahne nástroj späť pri lámaní triesky
- ▶ **Čas zotrvania dole:** Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrvá na dne otvoru
- ▶ **Čas zotrvania hore:** Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrvá v bezpečnej vzdialenosti



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

Globálne údaje pre frézovanie s cyklami výrezov 25x

- ▶ **Faktor prekrytia:** Polomer nástroja x prekrytie dráhy dáva bočný prísuv
- ▶ **Druh frézovania:** Súsledné/nesúsledné:
- ▶ **Druh zanorenia:** Zanorenie v tvare skrutkovice, kývavo alebo kolmo do materiálu



Parametre platia pre frézovacie cykly 251 až 257.

Globálne údaje pre frézovanie s cyklami obrysu

- ▶ **Bezpečnostná vzdialenosť:** Vzdialenosť medzi čelnou plochou nástroja a povrchom obrobku pri automatickom nábehu na začiatočnú polohu cyklu v osi nástroja
- ▶ **Bezpečná výška:** Absolútna výška, v ktorej nemôže dôjsť k žiadnej kolízii s obrobkom (pre medzipolohovanie a návrat späť na konci cyklu)
- ▶ **Faktor prekrytia:** Polomer nástroja x prekrytie dráhy dáva bočný prísuv
- ▶ **Druh frézovania:** Súsledné/nesúsledné:



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

Globálne údaje pre reakcie pri polohovaní

- **Reakcia pri polohovaní:** Návrat v osi nástroja na konci kroku obrábania späť na 2. bezpečnostnú vzdialenosť alebo do polohy na začiatku jednotky



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

Globálne údaje pre snímacie funkcie

- **Bezpečnostná vzdialenosť:** Vzdialenosť medzi snímacím hrotom a povrchom obrobku pri automatickom nábehu do snímacej polohy
- **Bezpečná výška:** Súradnica na osi snímacieho systému, v ktorej ovládanie posúva snímací systém medzi meranými bodmi, pokiaľ je aktivovaná možnosť **Posuv na bezpečnú výšku**
- **Posuv na bezpečnú výšku:** Zvoľte, či sa má ovládanie presunúť medzi meranými bodmi na bezpečnú vzdialenosť alebo na bezpečnú výšku



Parametre platia pre všetky snímacie cykly 4xx.

3.3 Definícia vzoru PATTERN DEF

Použitie

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

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

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

K dispozícii sú nasledujúce obrábacie vzory:

Softvérové tlačidlo	Obrábacie vzory	Strana
	BOD Definícia až 9 ľubovoľných obrábacích polôh	70
	RAD Definícia jednotlivého radu, priamo alebo otočene	70
	VZOR Definícia jednotlivého vzoru, priamo, otočene alebo zdeformované	71
	RÁMČEK Definícia jednotlivého rámu, priamo, otočene alebo zdeformované	72
	KRUH Definícia plného kruhu	73
	Kruhový výrez Definícia kruhového výrezu	74

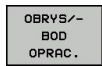
Zadanie PATTERN DEF



- Prevádzkový režim: Stlačte tlačidlo **Programovať**



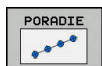
- Výber špeciálnych funkcií: Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**



- Vyberte funkcie na obrobenie obrysu a bodu



- Stlačte softvérové tlačidlo **PATTERN DEF**



- Vyberte požadovaný obrábací vzor, napr. stlačte softvérové tlačidlo jednotlivý rad
- Vložte potrebné definície, vždy potvrdte tlačidlom **ENT**

Použitie PATTERN DEF

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

Ďalšie informácie: "Vyvolanie cyklov", Strana 60

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



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

Pomocou prechodu na blok môžete vybrať ľubovoľný bod, v ktorom môžete s obrábaním začať alebo v ňom pokračovať

Ďalšie informácie: používateľská príručka

Nastavovanie, testovanie a spracovanie NC programu

Ovládanie sťahuje nástroj medzi začiatočnými bodmi späť na bezpečnú výšku. Ako bezpečnú výšku používa ovládanie buď súradnice osí 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 2. bezpečnostná vzdialenosť na povrch súradníc PATTERN DEF.

Keď je povrch súradníc v cykle väčší ako v PATTERN DEF, vypočíta sa bezpečnostná vzdialenosť na súčet obidvoch povrchov súradníc.

Môžete pred **CYCL CALL PAT** použiť funkciu **GLOBAL DEF 125** (možné nájsť pri **SPEC FCT/Programové zadania**) s Q352=1. Potom polohuje ovládanie medzi otvormi vždy na 2. bezpečnostnú vzdialenosť, ktorá bola definovaná v cykle.

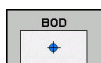
Definovanie jednotlivých obrábacích polôh



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

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

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

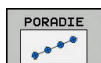


- ▶ **POS1: Súradnica X polohy oprac.** (absolútne): Vložte súradnicu X
- ▶ **POS1: Súradnica Y polohy oprac.** (absolútne): Vložte súradnicu Y
- ▶ **POS1: Súradnice povrchu obrobku** (absolútne): Zadajte súradnicu Z, na ktorej sa obrábanie začne
- ▶ **POS2: Súradnica X polohy oprac.** (absolútne alebo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

Definovanie jednotlivého radu



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

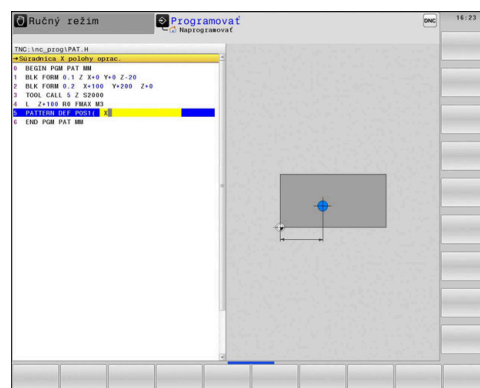


- ▶ **Bod spustenia X** (absolútne): Súradnica radového začiatočného bodu na osi X
- ▶ **Bod spustenia Y** (absolútne): Súradnica radového začiatočného bodu na osi Y
- ▶ **Vzdialenosť polôh opracovania** (inkrementálne): Vzďialenosť medzi polohami obrábania. Hodnotu je možné zadať kladnú alebo zápornú
- ▶ **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

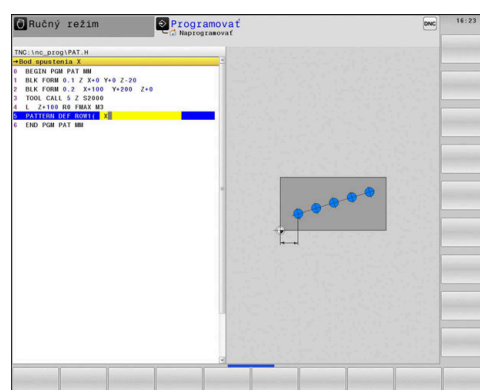
11 PATTERN DEF
POS1 (X+25 Y+33,5 Z+0)
POS2 (X+15 IY+6,5 Z+0)



Príklad

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF ROW1
(X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0)

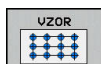


Definovanie jednotlivého vzoru



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

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

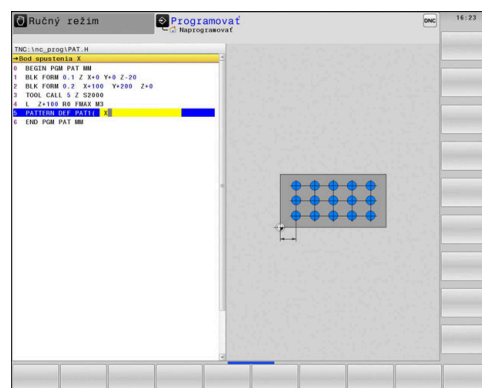


- ▶ **Bod spustenia X** (absolútne): Súradnica začiatočného bodu vzoru v osi X
- ▶ **Bod spustenia Y** (absolútne): Súradnica začiatočného bodu vzoru v osi Y
- ▶ **Vzdialenosť polôh opracovania X** (inkrementálne): Vzďialenosť medzi polohami obrábania v smere X. Hodnotu je možné zadať kladnú alebo zápornú
- ▶ **Vzdialenosť polôh opracovania Y** (inkrementálne): Vzďialenosť 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). Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu
- ▶ **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)

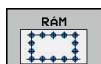


Definovanie jednotlivých rámov



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

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

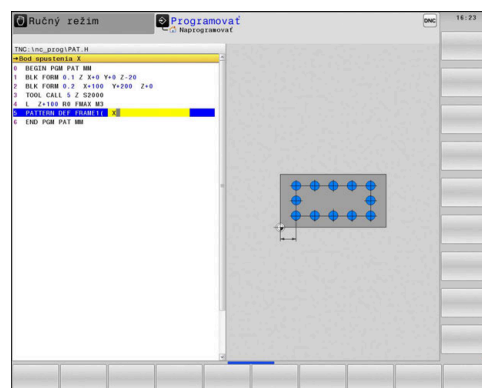


- ▶ **Bod spustenia X** (absolútne): Súradnica rámcového bodu začiatočného bodu na osi X
- ▶ **Bod spustenia Y** (absolútne): Súradnica rámcového bodu začiatočného bodu na osi Y
- ▶ **Vzdialenosť polôh opracovania X** (inkrementálne): Vzďialenosť medzi polohami obrábania v smere X. Hodnotu je možné zadať kladnú alebo zápornú
- ▶ **Vzdialenosť polôh opracovania Y** (inkrementálne): Vzďialenosť 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

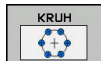
11 PATTERN DEF FRAME1
(X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5
NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0)



Definovanie plného kruhu



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

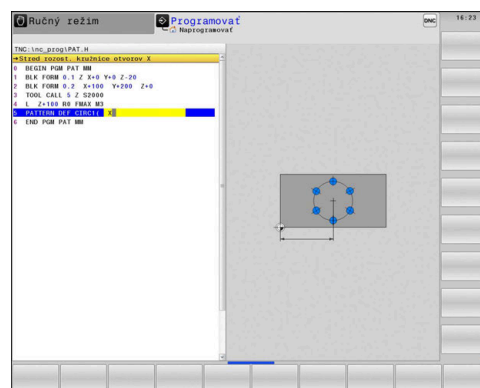


- ▶ **Stred rozost. kružnice otvorov X** (absolútne): Súradnica stredu kruhu na osi X
- ▶ **Stred rozost. kružnice otvorov Y** (absolútne): Súradnica stredu kruhu na osi Y
- ▶ **Priemer rozost. kružnice otvorov:** Priemer rozstupovej kružnice
- ▶ **Spúšťací uhol:** Polárny uhol prvej polohy obrábania. Vzťažná os: Hlavná os aktívnej roviny obrábania (napr. X pri osi nástroja Z). Hodnotu je možné zadať kladnú alebo zápornú
- ▶ **Počet opracovaní:** Celkový počet polôh obrábání 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)



Definovanie kruhového výrezu



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.

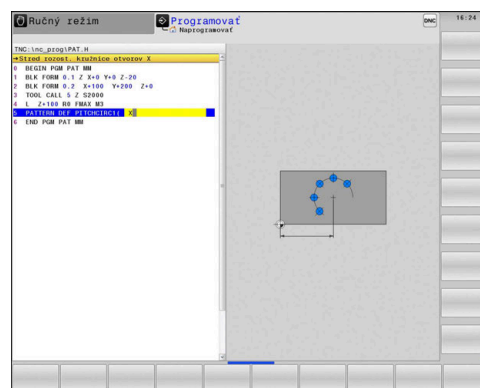


- ▶ **Stred rozost. kružnice otvorov X** (absolútne): Súradnica stredu kruhu na osi X
- ▶ **Stred rozost. kružnice otvorov Y** (absolútne): Súradnica stredu kruhu na osi Y
- ▶ **Priemer rozost. kružnice otvorov:** Priemer rozstupovej kružnice
- ▶ **Spúšťací uhol:** Polárny uhol prvej polohy obrábania. 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 obrábání 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 rastrí 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 obrobnku.

Zadanie tabuľky bodov



- Prevádzkový režim: Stlačte tlačidlo **Programovať**



- Vyvolajte správu súborov: Stlačte tlačidlo **PGM MGT**

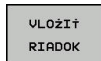
NÁZOV SÚBORU?



- Zadajte názov a typ súboru tabuľky bodov. Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**.



- Vyberte mernú jednotku: stlačte softvérové tlačidlo **MM** alebo **INCH**. Ovládanie prepne do okna programu a zobrazí prázdnu tabuľku bodov



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

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



Názov tabuľky bodov musí začínať písmenom. Pomocou softvérového tlačidla **TRIEDIŤ/ SKRYŤ STĽPCE** (štvrtá lišta softvérových tlačidiel) môžete stanoviť, ktoré súradnice by ste chceli zadať do tabuľky bodov.

Skrytie jednotlivých bodov na obrábanie

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



- Vyberte v tabuľke bod, ktorý sa skryje



- Zvoľte stĺpec **FADE**



- Aktivujte skrytie alebo



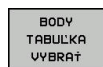
- Deaktivujte skrytie

vyberte tabuľku bodov v NC programe

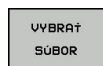
V prevádzkovom režime **Programovať** aktivujte NC program, pre ktorý sa aktivuje tabuľka bodov:



- Vyvolanie funkcie na výber tabuľky bodov:
Stlačte tlačidlo **PGM CALL**



- Stlačte softvérové tlačidlo **BODY TABULKA VYBRAŤ**



- Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ SÚBOR**

- Vyberte tabuľku bodov a ukončíte softvérovým tlačidlom **OK**

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

Príklad

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

Vyvolanie cyklu v spojení s tabuľkami bodov

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



- ▶ Programovanie vyvolania cyklu: Stlačte tlačidlo **CYCL CALL**
- ▶ Vyvolanie tabuľky bodov: Stlačte softvérové tlačidlo **CYCL CALL PAT**
- ▶ Zadajte posuv, ktorý ovládanie vykonáva medzi bodmi alebo softvérové tlačidlo **F MAX**(žiadne zadanie: Prejazd s naposledy 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.

Môžete pred **CYCL CALL PAT** použiť funkciu **GLOBAL DEF 125** (možné nájsť pri **SPEC FCT**/Programové zadania) s Q352=1. Potom polohuje ovládanie medzi otvormi vždy na 2. bezpečnostnú vzdialenosť, ktorá bola definovaná v cykle.

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

Spôsob pôsobenia tabuľky bodov s cyklami SL a cyklom 12

Ovládanie interpretuje body ako prídavné posunutie nulového bodu.

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

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

Spôsob pôsobenia tabuľky bodov s cyklami 251 až 254

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



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

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.

4

**Obrábacie cykly:
Vŕtanie**

4.1 Základy

Prehľad

Ovládanie poskytuje pre rôzne druhy obrábania vŕtaním nasledujúce cykly:

Softvérové tlačidlo	cyklus	Strana
	240 CENTROVANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť, voliteľné zadanie centrovacieho priemeru/centrovacej hĺbky	81
	200 VRTANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť	83
	201 VYSTRUHOVANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť	85
	202 VYVRTAVANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť	87
	203 UNIVERZÁLNE VRTANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť, lámanie triesky, degresia	90
	204 SPATNE ZAHLBOVANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť	96
	205 UNIVERZÁLNE HLBKOVÉ VRTANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť, lámanie triesky, predstavná vzdialenosť	100
	208 FREZOVANIE OTVORU S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť	108
	241 JEDNOBRITOVE HLBKOVÉ VRTANIE S automatickým predpolohovaním na hlbší začiatkový bod, definícia otáčok a chladiacej kvapaliny	111

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

Priebeh cyklu

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

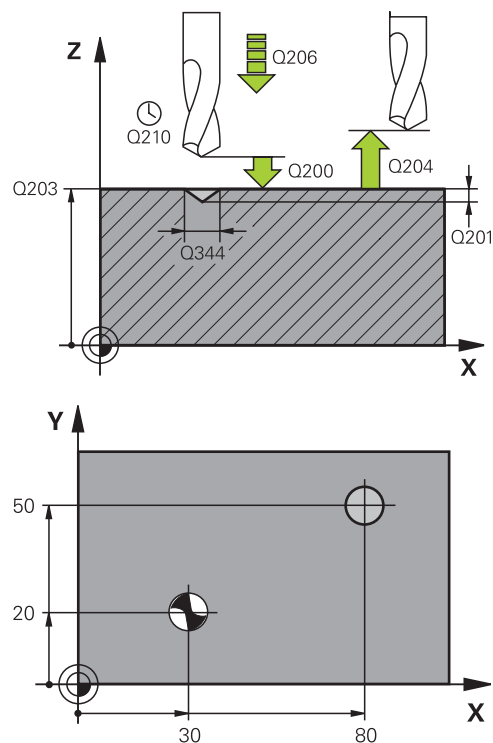
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (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 zadefinovať 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 je definované Q343 = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q344 Hĺbenie priemeru** (znamienko): Centrovací priemer. Účinné len, ak je definované Q343 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri centrovaní v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Q211 Čas zotr. dole?**: Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrva na dne otvoru. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Príklad

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

4.3 VŕTANIE (cyklus 200)

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 zopakuje tento postup (2 až 4), kým nedosiahne zadanú hĺbku vŕtania (čas zotrvania z Q211 pôsobí pri každom prísuve)
- 6 Nakoniec ide nástroj z dna otvoru s **FMAX** na bezpečnostnú vzdialenosť alebo na 2. bezpečnostnú vzdialenosť. 2. bezpečnostná vzdialenosť **Q204** pôsobí až vtedy, keď je táto naprogramovaná väčšia ako bezpečnostná vzdialenosť **Q200**

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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

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

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

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

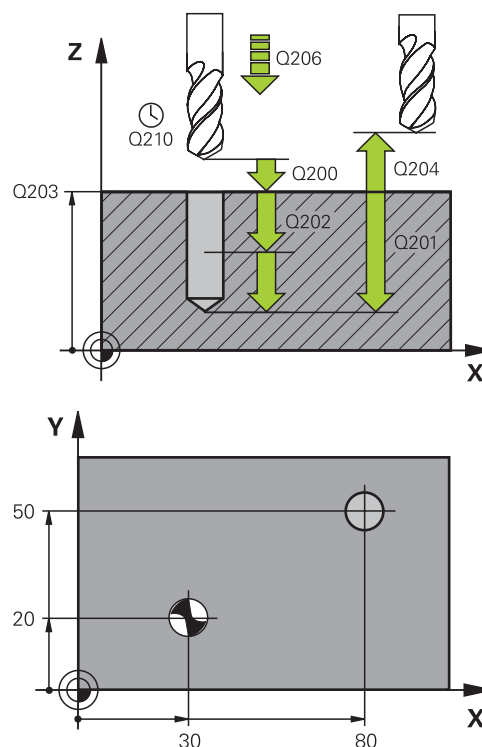
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (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 Feed rate for plunging?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri vŕtaní v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne FAUTO, FU
- ▶ **Q202 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa má nástroj vždy prisunúť do záberu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
Hĺbka nemusí byť násobkom hĺbky prísuvu.
Ovládanie nabehne v jednej operácii na hĺbku, ak:
 - je hĺbka prísuvu a konečná hĺbka rovnaká,
 - je hĺbka prísuvu väčšia ako hĺbka.
- ▶ **Q210 Čas zotr. hore?**: Čas v sekundách, ktorý nástroj strávi v bezpečnostnej vzdialenosti potom, ako ho ovládanie vysunie z otvoru na odstránenie triesok. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q211 Čas zotr. dole?**: Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrva 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	

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

Priebeh cyklu

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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

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

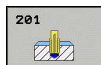
UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

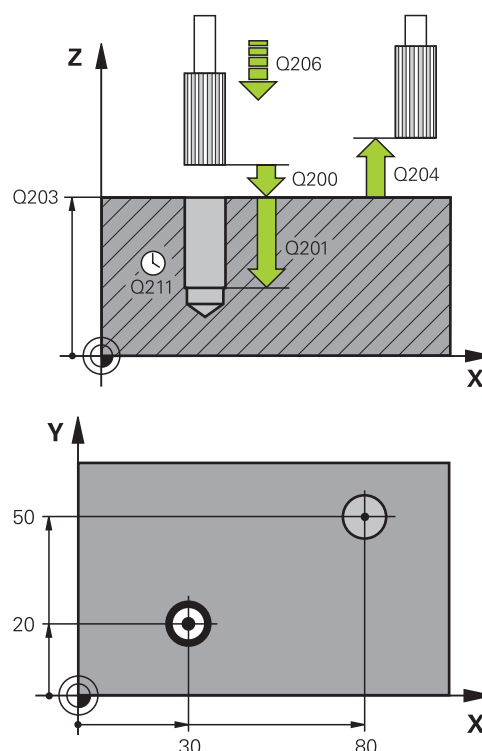
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrchu obrobku – dno otvoru. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri vystruhovaní v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU**
- ▶ **Q211 Čas zotr. dole?**: Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrva 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	

4.5 VYVRTÁVANIE (cyklus 202, DIN/ISO: G202)

Priebeh cyklu

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

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



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

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

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

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

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!

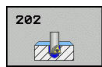
- Vložiť zápornú hĺbku
- Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobrazíť chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

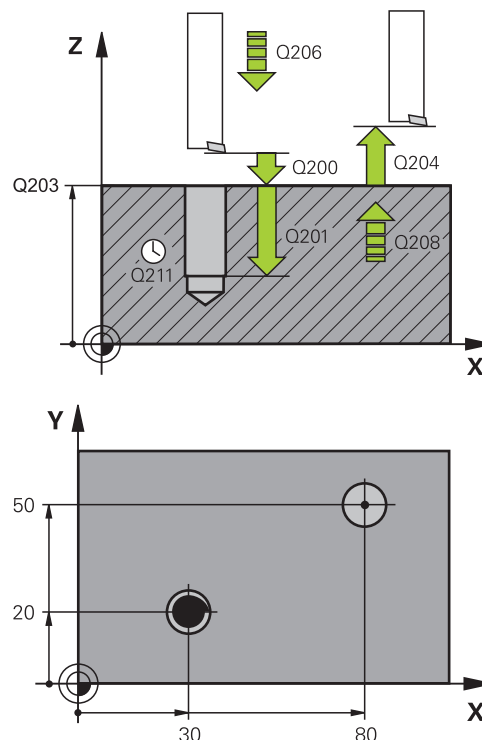
Ak zle zvolíte smer odsunutia, hrozí nebezpečenstvo kolízie. Prípadné disponibilné zrkadlenie v rovine obrábania sa pre smer odsunutia nezohľadňuje. Naproti tomu sa aktívne transformácie zohľadňujú pri odsunutí.

- 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 zvolte tak, aby bol hrot nástroja paralelne k smeru odsunutia
- Zvolte smer odsunutia Q214 tak, aby nástroj odišiel v smere od okraja otvoru

Parametre cyklu



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



Príklad

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

4.6 UNIVERZÁLNE VRTANIE (cyklus 203, DIN/ISO: G203)

Priebeh cyklu

Správanie bez lámania triesky, bez redukčnej hodnoty:

- 1 Ovládanie polohuje nástroj v osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej **BEZP. VZDIALENOST Q200** nad povrchom obrobku
- 2 Nástroj vŕta so zadanou **POS. PRISUVU DO HL. Q206** do prvej **HLBKA PRISUVU Q202**
- 3 Následne ovládanie vytiahne nástroj z otvoru na **BEZP. VZDIALENOST Q200**
- 4 Ovládanie teraz zanorí nástroj znova rýchloposuvom do otvoru a potom znova vŕta prísuv o **HLBKA PRISUVU Q202 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** ab.
- 6 Tento postup sa opakuje dovtedy, kým sa nedosiahne **hlbka Q201**.
- 7 Keď sa dosiahne **HLBKA Q201**, vytiahne ovládanie nástroj s **FMAX** z otvoru na **BEZP. VZDIALENOST Q200** alebo na **2. BEZP. VZDIALENOST 2. BEZP. VZDIALENOST Q204** pôsobí až vtedy, keď je táto naprogramovaná väčšia ako **BEZP. VZDIALENOST Q200**

Správanie s lámaním triesky, bez redukčnej hodnoty:

- 1 Ovládanie polohuje nástroj v osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej **BEZP. VZDIALENOST Q200** nad povrchom obrobkou
- 2 Nástroj vŕta so zadanou **POS. PRISUVU DO HL. Q206** do prvej **HLBKA PRISUVU Q202**
- 3 Následne potiahne ovládanie nástroj o hodnotu **SP PRI ZL. TR. Q256** naspäť
- 4 Potom sa znova vykoná prísuv o hodnotu **HLBKA PRISUVU Q202** v **POS. PRISUVU DO HL. Q206**
- 5 Ovládanie znova prisúva tak dlho, kým sa nedosiahne **POC. PRERUS TRIES. Q213** alebo kým nemá otvor požadovanú hĺbku **HLBKA Q201**. Ak sa dosiahne definovaný počet lámaní triesky, otvor však ešte nemá požadovanú **HLBKA Q201**, presúva ovládanie nástroj v **POSUV SPAT Q208** z otvoru na **BEZP. VZDIALENOST Q200**
- 6 Ak bol zadaný, počká ovládanie **CAS ZOTRVANIA HORE Q210**
- 7 Následne sa ovládanie zanorí rýchloposuvom do otvoru až na hodnotu **SP PRI ZL. TR. Q256** nad poslednou hĺbkou prísuvu
- 8 Postup 2 až 7 sa opakuje dovtedy, kým sa nedosiahne **HLBKA Q201**.
- 9 Keď sa dosiahne **HLBKA Q201**, vytiahne ovládanie nástroj s **FMAX** z otvoru na **BEZP. VZDIALENOST Q200** alebo na **2. BEZP. VZDIALENOST 2. BEZP. VZDIALENOST Q204** pôsobí až vtedy, keď je táto naprogramovaná väčšia ako **BEZP. VZDIALENOST Q200**

Správanie s lámaním triesky, s redukčnou hodnotou

- 1 Ovládanie polohuje nástroj po osi vretena rýchloposuvom **FMAX** na zadanú **SAFETY CLEARANCE Q200** nad povrchom obrobku
- 2 Nástroj vŕta so zadanou **POS. PRISUVU DO HL. Q206** do prvej **HLBKA PRISUVU Q202**
- 3 Následne potiahne ovládanie nástroj o hodnotu **SP PRI ZL. TR. Q256** naspäť
- 4 Znovu sa vykoná prísuv o hodnotu **HLBKA PRISUVU Q202** mínus **REDUKČNA HODNOTA Q212** v **POS. PRISUVU DO HL. Q206**. Stále klesajúci rozdiel z aktualizovanej **HLBKA PRISUVU Q202** mínus **REDUKČNA 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 $5 - 1 = 4$ mm, tretia hĺbka prísuvu $4 - 1 = 3$ mm, štvrtá hĺbka prísuvu je tiež 3 mm)
- 5 Ovládanie znova prisúva tak dlho, kým sa nedosiahne **POC. PRERUS TRIES. Q213** alebo kým nemá otvor požadovanú hĺbku **HLBKA Q201**. Ak sa dosiahne definovaný počet lámaní triesky, otvor však ešte nemá požadovanú **HLBKA Q201**, presúva ovládanie nástroj v **POSUV SPAT Q208** z otvoru na **BEZP. VZDIALENOST Q200**
- 6 Ak bol zadaný, počká teraz ovládanie **CAS ZOTRVANIA HORE Q210**
- 7 Následne sa ovládanie zanorí rýchloposuvom do otvoru až na hodnotu **SP PRI ZL. TR. Q256** nad poslednou hĺbkou prísuvu
- 8 Postup 2 až 7 sa opakuje dovtedy, kým sa nedosiahne **HLBKA Q201**.
- 9 Ak bol zadaný, počká teraz ovládanie **CAS ZOTRVANIA DOLE Q211**
- 10 Keď sa dosiahne **HLBKA Q201**, vytiahne ovládanie nástroj s **FMAX** z otvoru na **BEZP. VZDIALENOST Q200** alebo na **2. BEZP. VZDIALENOST 2. BEZP. VZDIALENOST Q204** pôsobí až vtedy, keď je táto naprogramovaná väčšia ako **BEZP. VZDIALENOST Q200**

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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

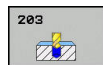
Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

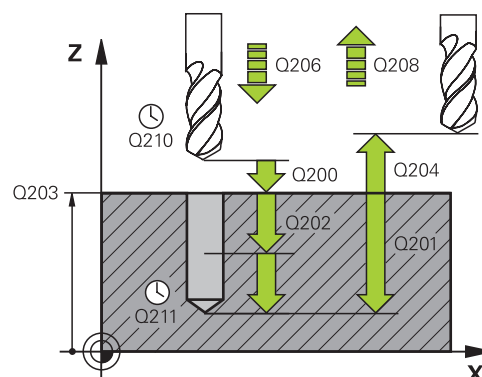
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrchu obrobku – dno otvoru. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri vŕtaní v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Q202 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa má nástroj vždy prisunúť do záberu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
 - Hĺbka nemusí byť násobkom hĺbky prísuvu.
 - Ovládanie nabehne v jednej operácii na hĺbku, ak:
 - je hĺbka prísuvu a konečná hĺbka rovnaká,
 - je hĺbka prísuvu väčšia ako hĺbka.
- ▶ **Q210 Čas zotr. hore?**: Čas v sekundách, ktorý nástroj strávi v bezpečnostnej vzdialenosti potom, ako ho ovládanie vysunie z otvoru na odstránenie triesok. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q212 Redukčná hodnota?** (inkrementálne): Hodnota, o ktorý ovládanie zníži **Q202 Hĺbka prísuvu** po každom prísuve. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q213 Počet zlom. triesok pred vrát.?**: Počet lámaní triesky predtým, než ovládanie odsunie nástroj z otvoru na odstránenie triesok. Na lámanie triesky posunie ovládanie nástroj späť zakaždým o hodnotu spätného posuvu **Q256**. Vstupný rozsah 0 až 99999
- ▶ **Q205 Min. hĺbka prísuvu?** (inkrementálne): Ak ste zadali parameter **Q212 REDUKCNA HODNOTA**, obmedzí ovládanie prísuv na hodnotu v parametri **Q205**. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Príklad

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

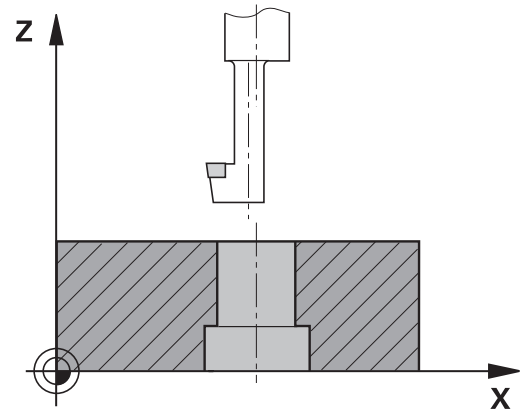
- ▶ **Q211 Čas zotr. dole?:** Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrva na dne otvoru. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000
- ▶ **Q208 Posuv späť?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri vysúvaní z otvoru v mm/min. Ak zadáte Q208 = 0, ovládanie odsunie nástroj s posuvom **Q206**. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne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

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

Priebeh cyklu

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

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



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

Cyklus sa dá použiť len na strojoch s riadeným vretenom.

Cyklus je možné vykonávať len s tyčou pre spätné vyvrtávanie.



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 Hĺbka stanovuje smer obrábania pri zahlbovaní. Pozor: kladné znamienko vykoná zapustenie po kladnej osi vretena.

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

Ovládanie pri prepočte začiatočného bodu zahlbenia 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.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

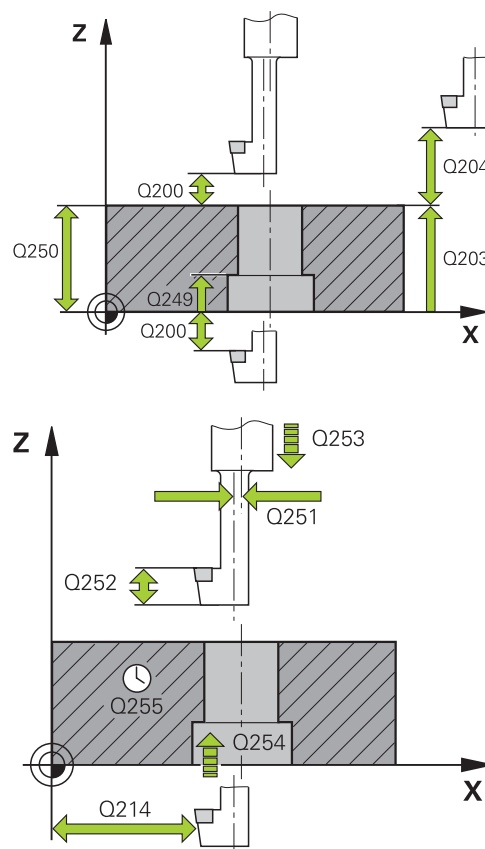
Ak zle zvolíte smer odsunutia, hrozí nebezpečenstvo kolízie. Prípadné disponibilné zrkadlenie v rovine obrábania sa pre smer odsunutia nezohľadňuje. Naproti tomu sa aktívne transformácie zohľadňujú pri odsunutí.

- ▶ 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 zvolte tak, aby bol hrot nástroja paralelne k smeru odsunutia
- ▶ Zvolte smer odsunutia Q214 tak, aby nástroj odišiel v smere od okraja otvoru

Parametre cyklu



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



Príklad

11 CYCL DEF 204 SPÄTNÉ ZAHLBOVANIE	
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST
Q249=+5	;HLBKA ZAHLBENIA
Q250=20	;HRUBKA MAT.
Q251=3.5	;EXCENTRICITA

- ▶ **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

Q252=15	;VYSKA REZ. HR.
Q253=750	;POLOH. POSUV
Q254=200	;POSUV ZAHLBOVANIA
Q255=0	;CAS ZOTRV.
Q203=+20	;SURAD. POVRCHU
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOST
Q214=1	;SMER VOL. CHODU
Q336=0	;UHOL VRETENA

4.8 UNIVERZÁLNE HĽBKOVÉ VRTANIE (cyklus 205, DIN/ISO: G205)

Priebeh cyklu

- 1 Ovládanie polohuje nástroj v osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku
- 2 Keď vložíte hlbší začiatočný bod, vykoná ovládanie definovaným polohovacím posuvom presun na bezpečnostnú vzdialenosť nad hlbší začiatočný bod
- 3 Nástroj vykoná vrtanie 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 znižuje s každým prísuvom o redukčnú hodnotu – ak bolo zadané takéto nastavenie
- 6 Ovládanie opakuje tento postup (2 až 4), kým nedosiahne hĺbku vrtania
- 7 Na dne otvoru nástroj zotrúva – 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!

Polohovací blok naprogramujte na začiatčnom 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 začiatčný bod, ovládanie zmení začiatčný bod pohybu prísuvu. Pohyby spätného posuvu ovládanie nezmení, vzťahujú sa na súradnicu povrchu obrobku.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

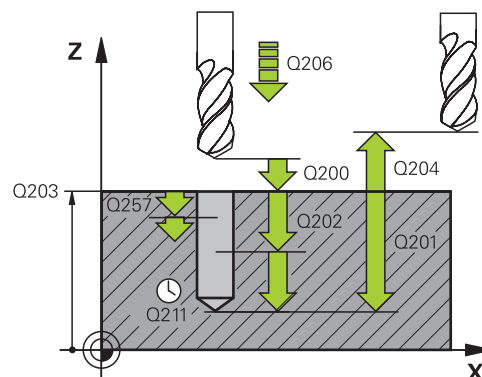
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrchu obrobku – dno centrovania (hrot kužela vrtáka). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri vŕtaní v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU**
- ▶ **Q202 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa má nástroj vždy prisunúť do záberu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
Hĺbka nemusí byť násobkom hĺbky prísuvu.
Ovládanie nabehne v jednej operácii na hĺbku, ak:
 - je hĺbka prísuvu a konečná hĺbka rovnaká,
 - je hĺbka prísuvu väčšia ako hĺbka.
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q212 Redukčná hodnota?** (inkrementálne): Hodnota, o ktorú ovládanie zmenší hĺbku prísuvu **Q202**. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q205 Min. hĺbka prísuvu?** (inkrementálne): Ak ste zadali parameter **Q212 REDUKCNA HODNOTA**, obmedzí ovládanie prísuv na hodnotu v parametri **Q205**. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q258 Predst. vzd. hore?** (inkrementálne): Bezpečnostná vzdialenosť pri polohovaní rýchloposuvom, keď ovládanie odsunie nástroj po vysunutí z otvoru späť na aktuálnu hĺbku prísuvu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q259 Predst. vzd. dole?** (inkrementálne): Bezpečnostná vzdialenosť pri polohovaní rýchloposuvom, keď ovládanie odsunie nástroj po vysunutí z otvoru späť na aktuálnu hĺbku prísuvu; hodnota pri poslednom prísuve. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Príklad

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

- ▶ **Q257 Hĺbka vrt. 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 Spät. poh. pri zlom. tr.?** (inkrementálne):
Hodnota, o ktorú ovládanie odsunie nástroj späť pri lámaní triesky. Vstupný rozsah 0,000 až 99999,999
- ▶ **Q211 Čas zotr. 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 vrtania. 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 spät?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri vysúvaní po obrábaní v mm/min. Ak zadáte **Q208=0**, ovládanie odsunie nástroj s posuvom **Q206**. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q395 Priemer ako referencia (0/1)?**: Výber, či sa vložená hĺbka vzťahuje na hrot nástroja alebo na valcovú časť nástroja. Ak má ovládanie vzťahovať hĺbku na valcovú časť nástroja, musíte v stĺpci **T-ANGLE** v tabuľke nástrojov **TOOL.T** definovať vrcholový uhol nástroja.
0 = hĺbka sa vzťahuje na hrot nástroja
1 = hĺbka sa vzťahuje na valcovú časť nástroja

Priebeh polohovania pri práci s Q379

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

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

Začiatok vrtania

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, ozrejmi nasledujúci príklad:

VYCHODZI BOD Q379=0

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

VYCHODZI BOD Q379>0

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

Príklad:

- **SURAD. POVRCHU Q203 =0**
- **BEZP. VZDIALENOST Q200 =2**
- **VYCHODZI BOD Q379 =2**
- Začiatok vrtania sa vypočíta: $0,2 \times Q379 = 0,2 \times 2 = 0,4$; začiatok vrtania je 0,4 mm/palec nad hlbším začiatočným bodom. Ak je teda hlbší začiatočný bod na -2, spustí ovládanie proces vrtania pri -1,6 mm

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

Začiatok vrtania pri hlbšom začiatočnom bode

Q200	Q379	Q203	Poloha, na ktorú sa predpolohuje s FMAX	Faktor $0,2 * Q379$	Začiatok vrtania
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 odsunu pri odstraňovaní triesok nemusí byť v polohe začiatku vrtania. S definovanou polohou na odstraňovanie triesok je možné zabezpečiť, že vrták zostane vo vedení.

VYCHODZI BOD Q379=0

- Odstraňovanie triesok sa uskutoční na **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, tak je hodnota vždy Q200.

Príklad:

- **SURAD. POVRCHU Q203 =0**
- **BEZP. VZDIALENOST Q200 =2**
- **VYCHODZI BOD Q379 =2**
- Poloha na odstraňovanie triesok sa vypočíta:
 $0,8 \times Q379 = 0,8 \times 2 = 1,6$; 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 odsunu):

**Poloha na odstránenie triesok (poloha odsunu) pri hlbšom
začiatočnom bode**

Q200	Q379	Q203	Poloha, na ktorú sa predpolohuje s FMAX	Faktor 0,8 * Q379	Poloha odsunu
2	2	0	2	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-0,4
2	5	0	2	$0,8 \cdot 5 = 4$	-3
2	10	0	2	$0,8 \cdot 10 = 8$ (Q200=2, $8 > 2$, preto sa použije hodnota 2.)	-8
2	25	0	2	$0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=2, $20 > 2$, preto sa použije hodnota 2.)	-23
2	100	0	2	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=2, $80 > 2$, preto sa použije hodnota 2.)	-98
5	2	0	5	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-0,4
5	5	0	5	$0,8 \cdot 5 = 4$	-1
5	10	0	5	$0,8 \cdot 10 = 8$ (Q200=5, $8 > 5$, preto sa použije hodnota 5.)	-5
5	25	0	5	$0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=5, $20 > 5$, preto sa použije hodnota 5.)	-20
5	100	0	5	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=5, $80 > 5$, preto sa použije hodnota 5.)	-95
20	2	0	20	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-1,6
20	5	0	20	$0,8 \cdot 5 = 4$	-4
20	10	0	20	$0,8 \cdot 10 = 8$	-8
20	25	0	20	$0,8 \cdot 25 = 20$	-20
20	100	0	20	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=20, $80 > 20$, preto sa použije hodnota 20.)	-80

4.9 FRÉZOVANIE OTVORU (cyklus 208)

Priebeh cyklu

- 1 Ovládanie polohuje nástroj v osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku. Potom nabehne ovládanie zadaný priemer na kruhu zaoblenia (keď je k dispozícii miesto)
- 2 Nástroj frézuje so zadaným posuvom **F** po závitnici až do zadanej hĺbky vŕtania
- 3 Keď sa dosiahne hĺbka vŕtania, vykoná ovládanie ešte jeden úplný kruh, aby sa tak odstránil materiál, ktorý nebol odstránený pri zanorení
- 4 Potom ovládanie napolohuje nástroj späť do stredu otvoru
- 5 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!

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

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

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

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

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

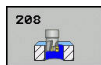
Zadaniu príliš veľkého prísuvu predídete tak, že v tabuľke nástrojov **TOOL.T** zadáte v stĺpci **ANGLE** maximálny prípustný uhol zanorenia nástroja. Ovládanie potom automaticky prepočíta maximálny prípustný prísuv a príp. zmení vami zadanú hodnotu.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

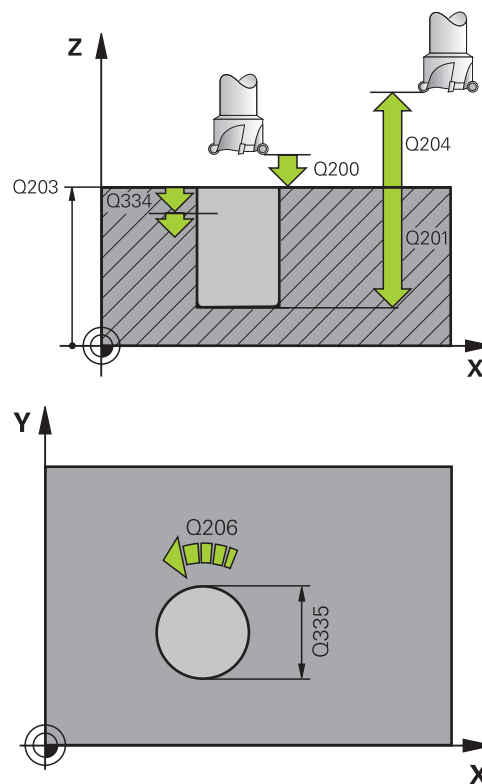
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (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 Feed rate for plunging?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri vŕtaní na závitnici v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q334 Prísuv na závitnicu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj vždy prisunie po závitnici (= 360°). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q335 Pož. priemer?** (absolútne): priemer otvoru Ak ste pre požadovaný priemer zadali rovnakú hodnotu ako pre priemer nástroja, potom vykoná ovládanie vŕtanie bez interpolácie závitnice priamo do zadanej hĺbky. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q342 Predvŕtaný priemer?** (absolútne): Ak v parametri Q342 zadáte hodnotu väčšiu ako 0, nevykoná už ovládanie žiadnu kontrolu, ktorá sa týka pomeru požadovaného priemeru a priemeru nástroja. Vďaka tomu môžete frézovať otvory, ktorých priemer je viac ako dvakrát väčší ako priemer nástroja. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q351 Druh fr.? Rovn. z. = +1 Protiz. = -1**: Druh obrábania frézou pri M3
 +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

4.10 JEDNOBRITOVÉ VRTANIE (cyklus 241, DIN/ISO: G241)

Priebeh cyklu

- 1 Ovládanie polohuje nástroj po osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej **Sicherheitsabstand Q200** nad **SURAD. POVRCHU Q203**
- 2 V závislosti od "Priebeh polohovania pri práci s Q379", Strana 104 zapne ovládanie otáčky vretena buď na **Sicherheitsabstand Q200**, alebo na určitú hodnotu nad povrchom súradníc. pozrite si Strana 104
- 3 Ovládanie vykoná pohyb zasunutia vždy v smere otáčania definovaného v cykle s vretenom otáčajúcim sa doprava, doľava alebo stojacim
- 4 Nástroj vrta s posuvom **F** až po hĺbku vrtania alebo keď ste nastavili menšiu hodnotu prísuvu, po hĺbku prísuvu. Hĺbka prísuvu sa znižuje 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 zotrva – ak bolo vykonané takéto nastavenie – na uvoľnenie z rezu
- 6 Ovládanie opakuje tento postup (4 až 5), kým nedosiahne hĺbku vrtania
- 7 Keď ovládanie dosiahne hĺbku vrtania, 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 104
- 9 Ak ste vložili 2. bezpečnostnú vzdialenosť, ovládanie na ňu odsunie nástroj rýchloposuvom **FMAX**

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

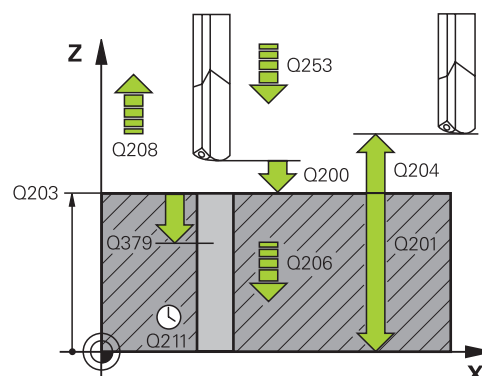
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (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 Feed rate for plunging?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri vŕtaní v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU**
- ▶ **Q211 Čas zotr. dole?**: Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrva 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). Zadané údaje v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q208 Posuv späť?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri vysúvaní z otvoru v mm/min. Ak vložíte **Q208 = 0**, vysunie ovládanie nástroj pomocou parametra **Q206 POS. PRISUVU DO HL.**. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q426 Smer ot. vys./zasunúť (3/4/5)?**: Smer otáčania, ktorým sa má nástroj otáčať pri zasúvaní do otvoru a pri vysúvaní z otvoru. Vstup:
 - 3: Otáčanie vretena s M3
 - 4: Otáčanie vretena s M4
 - 5: Pohyb so stojacim vretenom



Príklad

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

- ▶ **Q427 Počet otáčok vret. vys./zasunút?:** Otáčky, ktorými sa má nástroj otáčať pri zasúvaní do otvoru a pri vysúvaní z otvoru. Vstupný rozsah 0 až 99999
- ▶ **Q428 Otáčky vretena vrtania?:** Otáčky, ktorými má nástroj vykonávať vrtanie. 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 vrtaného otvoru pred vysunutím na dopravenie triesok nahor. Definujte menšiu hodnotu, ako je **Q201 HLBKA**, vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q401 Faktor posuvu v %?:** Faktor, o ktorý ovládanie zníži posuv po dosiahnutí polohy **Q435 HLBKA ZOTRVANIA**. Vstupný rozsah 0 až 100
- ▶ **Q202 Max. hĺbka záberu? (inkrementálne):** Rozmer, o ktorý sa má nástroj vždy prisunúť do záberu. Parameter **Q201 HLBKA** nemusí byť násobkom parametra **Q202**. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q212 Redukčná hodnota? (inkrementálne):** Hodnota, o ktorý ovládanie zníži **Q202 Hĺbka prísuvu** po každom prísuve. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q205 Min. hĺbka prísuvu? (inkrementálne):** Ak ste zadali parameter **Q212 REDUKCNA HODNOTA**, obmedzí ovládanie prísuv na hodnotu v parametri **Q205**. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999

Priebeh polohovania pri práci s Q379

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

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

Začiatok vŕtania

Parameter **VYCHODZI BOD Q379** pritom zohľadní **SURAD. POVRCHU Q203** a parameter **BEZP. VZDIALENOST Q200**. To, v akej súvislosti sú parametre, a ako sa vypočíta začiatočná poloha, ozrejmi 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: **$0,2 \times Q379$** Ak je výsledok tohto výpočtu väčší ako Q200, tak je hodnota vždy Q200.

Príklad:

- **SURAD. POVRCHU Q203 =0**
- **BEZP. VZDIALENOST Q200 =2**
- **VYCHODZI BOD Q379 =2**
- Začiatok vŕtania sa vypočíta: $0,2 \times Q379 = 0,2 \times 2 = 0,4$; začiatok vŕtania je 0,4 mm/palec nad hlbším začiatočným bodom. Ak je teda hlbší začiatočný bod na -2, spustí ovládanie proces vŕtania pri -1,6 mm

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

Začiatok vrtania pri hlbšom začiatočnom bode

Q200	Q379	Q203	Poloha, na ktorú sa predpolohuje s FMAX	Faktor 0,2 * Q379	Začiatok vrtania
2	2	0	2	$0,2 \cdot 2 = 0,4$	-1,6
2	5	0	2	$0,2 \cdot 5 = 1$	-4
2	10	0	2	$0,2 \cdot 10 = 2$	-8
2	25	0	2	$0,2 \cdot 25 = 5$ (Q200=2, $5 > 2$, preto sa použije hodnota 2.)	-23
2	100	0	2	$0,2 \cdot 100 = 20$ (Q200=2, $20 > 2$, preto sa použije hodnota 2.)	-98
5	2	0	5	$0,2 \cdot 2 = 0,4$	-1,6
5	5	0	5	$0,2 \cdot 5 = 1$	-4
5	10	0	5	$0,2 \cdot 10 = 2$	-8
5	25	0	5	$0,2 \cdot 25 = 5$	-20
5	100	0	5	$0,2 \cdot 100 = 20$ (Q200=5, $20 > 5$, preto sa použije hodnota 5.)	-95
20	2	0	20	$0,2 \cdot 2 = 0,4$	-1,6
20	5	0	20	$0,2 \cdot 5 = 1$	-4
20	10	0	20	$0,2 \cdot 10 = 2$	-8
20	25	0	20	$0,2 \cdot 25 = 5$	-20
20	100	0	20	$0,2 \cdot 100 = 20$	-80

Odstraňovanie triesok

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

VYCHODZI BOD Q379=0

- Odstraňovanie triesok sa uskutoční na **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: **$0,8 \times Q379$** Ak je výsledok tohto výpočtu väčší ako Q200, tak je hodnota vždy Q200.

Príklad:

- **SURAD. POVRCHU Q203 =0**
- **BEZP. VZDIALENOST Q200 =2**
- **VYCHODZI BOD Q379 =2**
- Poloha na odstraňovanie triesok sa vypočíta:
 $0,8 \times Q379 = 0,8 \times 2 = 1,6$; 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.

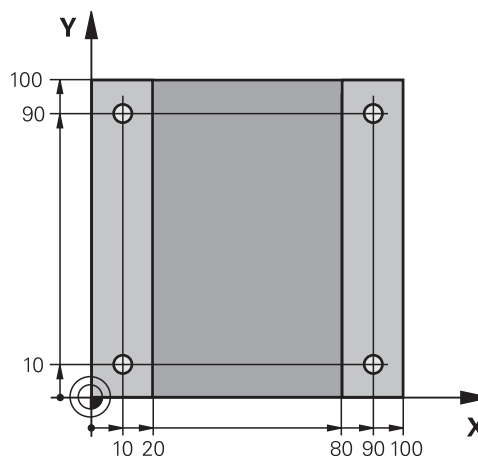
V nasledujúcej tabuľke sú uvedené rôzne príklady, ako sa vypočíta poloha na odstránenie triesok (poloha odsunu):

**Poloha na odstránenie triesok (poloha odsunu) pri hlbšom
začiatočnom bode**

Q200	Q379	Q203	Poloha, na ktorú sa predpolohuje s FMAX	Faktor 0,8 * Q379	Poloha odsunu
2	2	0	2	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-0,4
2	5	0	2	$0,8 \cdot 5 = 4$	-3
2	10	0	2	$0,8 \cdot 10 = 8$ (Q200=2, $8 > 2$, preto sa použije hodnota 2.)	-8
2	25	0	2	$0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=2, $20 > 2$, preto sa použije hodnota 2.)	-23
2	100	0	2	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=2, $80 > 2$, preto sa použije hodnota 2.)	-98
5	2	0	5	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-0,4
5	5	0	5	$0,8 \cdot 5 = 4$	-1
5	10	0	5	$0,8 \cdot 10 = 8$ (Q200=5, $8 > 5$, preto sa použije hodnota 5.)	-5
5	25	0	5	$0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=5, $20 > 5$, preto sa použije hodnota 5.)	-20
5	100	0	5	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=5, $80 > 5$, preto sa použije hodnota 5.)	-95
20	2	0	20	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-1,6
20	5	0	20	$0,8 \cdot 5 = 4$	-4
20	10	0	20	$0,8 \cdot 10 = 8$	-8
20	25	0	20	$0,8 \cdot 25 = 20$	-20
20	100	0	20	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=20, $80 > 20$, preto sa použije hodnota 20.)	-80

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

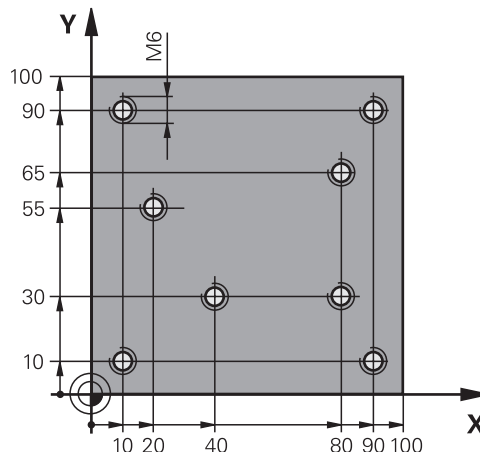
Súradnice vŕtania sú uložené v definícii vzoru PATTERN DEF POS. Súradnice vŕtania sa vyvolávajú z ovládania pomocou CYCL CALL PAT.

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

**Obrábacie
cykly: Rezanie
vnútorného závitu /
Frézovanie závitu**

5.1 Základy

Prehľad

Ovládanie poskytuje pre rôzne druhy obrábania závitov nasledujúce cykly:

Softvérové tlačidlo	cyklus	Strana
	206 NOVE REZANIE VNUT. ZAVITU S vyrovnávacou hlavou, s automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť	123
	207 NOVE REZANIE VNUT. ZAVITU GS Bez vyrovnávacej hlavy, s automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť	126
	209 REZANIE VNÚT. ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY Bez vyrovnávacej hlavy, s automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť, lámanie triesky	130
	262 FRÉZOVANIE ZÁVITU Cyklus na frézovanie závitu do predvŕtaného materiálu	137
	263 FRÉZOVANIE ZÁVITU SO ZAHĽBENÍM Cyklus na frézovanie závitu do predvŕtaného materiálu s vytvorením zapustenej plošky	141
	264 FRÉZOVANIE ZÁVITU S VŔTANÍM Cyklus na vŕtanie do plného materiálu a následné frézovanie závitu jedným nástrojom	145
	265 FRÉZOVANIE ZÁVITU HELIX S VŔTANÍM Cyklus na frézovanie závitu do plného materiálu	149
	267 FREZOVANIE VONKAJSIEHO ZAVITU Cyklus na frézovanie vonkajšieho závitu s vytvorením zapustenej plošky	153

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

Priebeh cyklu

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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

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

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

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

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

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

Potenciometer otáčok vretena nie je aktívny.

Ak v tabuľke nástrojov zapíšete do stĺpca **Pitch** stúpanie závitú závitníka, porovná ovládanie stúpanie závitú z tabuľky nástrojov so stúpaním závitú definovaným v cykle. Pri rozdielnych hodnotách vygeneruje ovládanie chybové hlásenie. V cykle 206 vypočíta ovládanie stúpanie závitú na základe naprogramovaných otáčok a posuvu definovaného v cykle.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

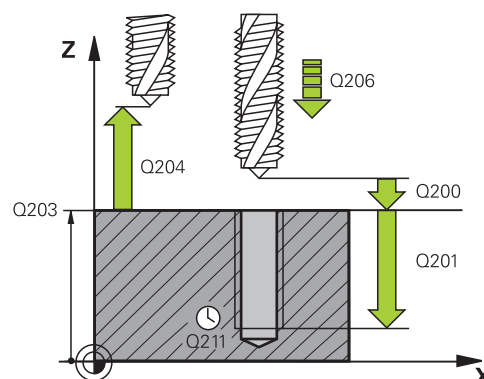
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
Orientačná hodnota: 4 x stúpanie závitu.
- ▶ **Q201 Hĺbka závitů?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závitů. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri rezaní vnútorného závitů. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**
- ▶ **Q211 Čas zotr. dole?**: Zadajte hodnotu rozsahu 0 až 0,5 sekundy, aby ste predišli zaklineniu nástroja pri jeho návrate. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Príklad

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

Stanovenie posuvu: $F = S \times p$

F: posuv (v mm/min)

S: Otáčky vretena (ot./min)

p: stúpanie závitů (v mm)

Odsunutie pri prerušení programu

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

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

Priebeh cyklu

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

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

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



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.

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

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

Potenciometer otáčok vretena nie je aktívny.

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

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

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

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

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

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

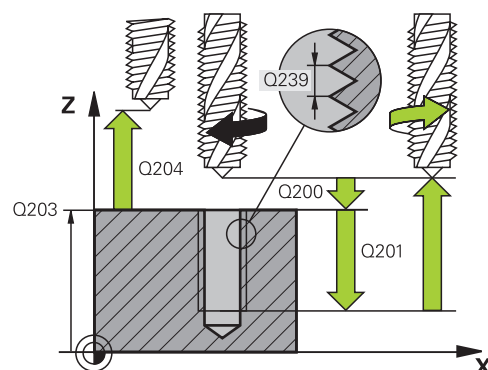
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (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 závit. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
 + = pravotočivý závit
 - = ľavotočivý závit
 Vstupný rozsah -99,9999 až +99,9999
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Príklad

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

Odsunutie pri prerušení programu

Odsunutie v prevádzkovom režime Polohovanie s ručným zadávaním

Ak chcete prerušiť proces rezania závitu, stlačte tlačidlo **Stop NC**. Na spodnej lište so softvérovými tlačidlami sa zobrazí softvérové tlačidlo na odsunutie zo závit. Po stlačení tohto softvérového tlačidla a tlačidla **Štart NC** sa nástroj vysunie z otvoru späť do začiatočného bodu obrábania. Vreteno sa automaticky zastaví. Ovládanie vám vydá hlásenie.

Odsunutie v prevádzkovom režime Plynulý chod programu, Krokovanie programu

Ak chcete prerušiť proces rezania závitu, stlačte tlačidlo **Stop NC**. Ovládanie zobrazí softvérové tlačidlo **RUČNÝ POSUV**. Po stlačení tlačidla **RUČNÝ POSUV** môžete nástroj odsunúť po aktívnej osi vretena. Ak chcete po prerušení znova obnoviť obrábanie, stlačte softvérové tlačidlo **POSUV DO POLOHY** a **Štart NC**. Ovládanie presunie nástroj späť do polohy pred **Stop NC**.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

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

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

Priebeh cyklu

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

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.
Tento cyklus je možné použiť len na strojoch s riadeným vretenom.



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

Znamienko parametra cyklu Hĺbka závitu stanovuje smer obrábania.

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

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

Potenciometer otáčok vretena nie je aktívny.

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

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

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

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

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

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

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

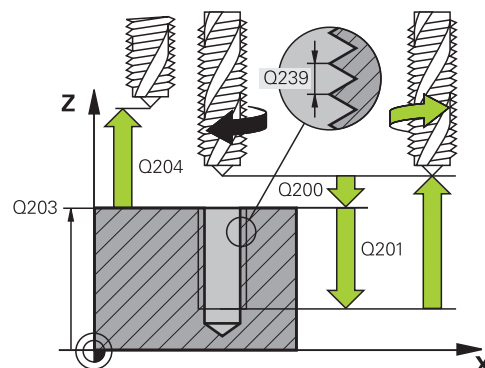
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne):
Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q201 Hĺbka závit?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závit. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q239 Stúpanie závit?**: Stúpanie závit.
Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
+ = pravotočivý závit
- = ľavotočivý závit
Vstupný rozsah -99,9999 až +99,9999
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne):
Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne):
Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q257 Hĺbka vrť. 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 Spät. 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 závit. Vďaka tomu môžete závit v prípade potreby dodatočne dorezať.
Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Q403 Faktor Zmena otáčok Posuv spät?**: Faktor, o ktorý ovládanie zvýši otáčky vretena – a teda aj spätný posuv – pri vysúvaní z otvoru. Vstupný rozsah 0,0001 až 10. Zvýšenie maximálne na maximálne otáčky aktívneho prevodového stupňa.



Príklad

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

Odsunutie pri prerušení programu

Odsunutie v prevádzkovom režime Polohovanie s ručným zadávaním

Ak chcete prerušiť proces rezania závitu, stlačte tlačidlo **Stop NC**. Na spodnej lište so softvérovými tlačidlami sa zobrazí softvérové tlačidlo na odsunutie zo závitu. Po stlačení tohto softvérového tlačidla a tlačidla **Štart NC** sa nástroj vysunie z otvoru späť do začiatočného bodu obrábania. Vreteno sa automaticky zastaví. Ovládanie vám vydá hlásenie.

Odsunutie v prevádzkovom režime Plynulý chod programu, Krokovanie programu

Ak chcete prerušiť proces rezania závitu, stlačte tlačidlo **Stop NC**. Ovládanie zobrazí softvérové tlačidlo **RUČNÝ POSUV**. Po stlačení tlačidla **RUČNÝ POSUV** môžete nástroj odsunúť po aktívnej osi vretena. Ak chcete po prerušení znova obnoviť obrábanie, stlačte softvérové tlačidlo **POSUV DO POLOHY** a **Štart NC**. 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 závit, 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** (vyvolanie nástroja) cez delta polomer **DR**
- Cykly 262, 263, 264 a 267 je možné použiť len pri pravotočivých nástrojoch. Pre cyklus 265 môžete používať pravo- aj ľavotočivé nástroje
- Smer vykonávania operácie vyplýva s nasledujúcich vstupných parametrov: Znamienko stúpania závit 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+



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

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

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Ak naprogramujete 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 zahľbovaním, je takisto možné zadať pri HLBKA ZAVITU 0. Potom sa smer obrábania určí pomocou HLBKA ZAPUSTENIA

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

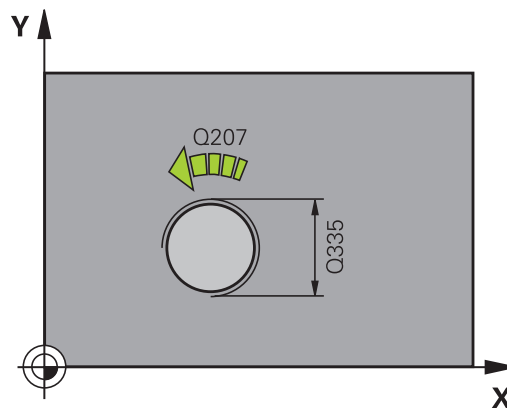
Ak pri zlomení nástroja presúvate nástroj z otvoru len v smere osi nástroja, môže dôjsť ku kolízii!

- ▶ 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

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

Priebeh cyklu

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



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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

Znamienko parametra cyklu Hĺbka závitu stanovuje smer obrábania.

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

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

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

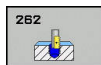
Ak zmeníte hĺbku závitu, ovládanie automaticky upraví začiatčočný bod pre pohyb po skrutkovici

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

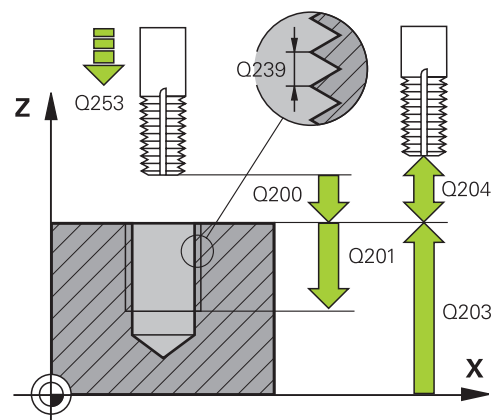
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

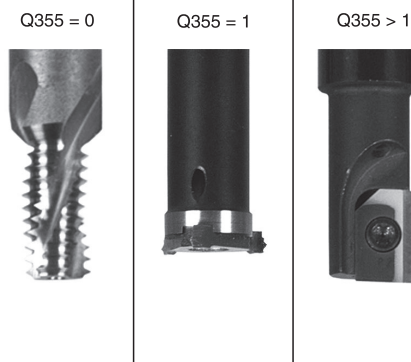
Parametre cyklu



- ▶ **Q335 Pož. priemer?:** Menovitý priemer závit. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q239 Stúpanie závitu?:** Stúpanie závit. 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 závit. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q355 Počet chodov k predĺženiu?:** Počet chodov závit, o ktoré sa nástroj posunie:
0 = jedna závitnica na hĺbku závit
1 = súvislá závitnica na celej dĺžke závit
>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 pri M3
+1 = súsledné frézovanie
-1 = nesúsledné frézovanie (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q207 Posuv frézovania?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 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 99999,9999 alternatívne **FAUTO**

**Príklad**

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

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

Priebeh cyklu

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

Zahlbovanie

- 2 Nástroj nabehne predpolohovacím posuvom na hĺbku zahĺbenia mínus bezpečnostná vzdialenosť a následne posuvom zahlbovania na hĺbku zahĺbenia
- 3 Ak bola zadaná bočná bezpečnostná vzdialenosť, polohuje ovládanie nástroj predpolohovacím posuvom hneď na hĺbku zahĺbenia
- 4 Následne nabehne ovládanie, podľa priestorových možností, von zo stredu alebo s bočným predpolohovaním jemne na priemer jadra a vykoná kruhový pohyb

Čelné zahlbovanie

- 5 Nástroj nabieha predpolohovacím posuvom do čelnej hĺbky zahĺbenia
- 6 Ovládanie napolohuje nástroj bez korekcie zo stredu polkruhom na čelné posunutie a vykoná kruhový pohyb v posuve zahlbovania
- 7 Následne ovládanie prejde nástrojom polkruhom späť do stredu otvoru

Frézovanie závitu

- 8 Ovládanie prejde nástrojom prostredníctvom naprogramovaného predpolohovacieho posuvu na začiatočnú úroveň závitu, ktorý vyplýva zo znamienka stúpania závitu a druhu frézovania
- 9 Následne nabehne nástroj tangenciálne pohybom po závitnici na menovitý priemer závit 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!

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 zahĺbovať čelne, tak zadefinujte parameter Hĺbka zahĺbenia hodnotou 0.

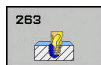
Naprogramujte hĺbku závitu minimálne o jednu tretinu krát stúpanie závitu menšiu ako hĺbku zahĺbenia.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

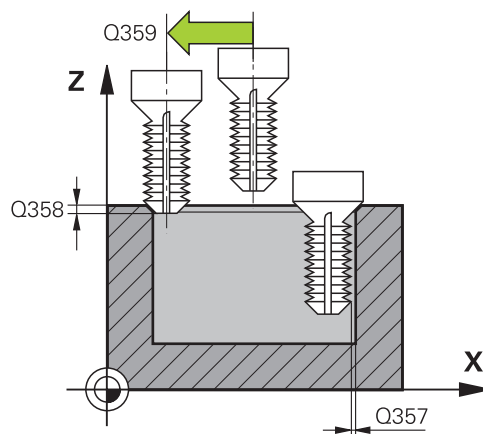
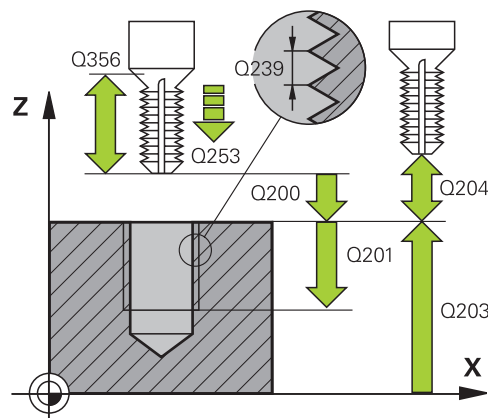
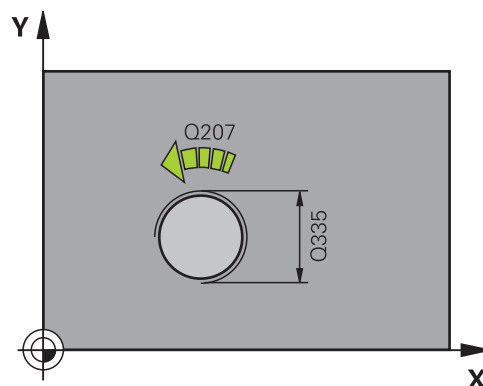
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q335 Pož. priemer?:** Menovitý priemer závit. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q239 Stúpanie závitu?:** Stúpanie závit. 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 závit. 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 pri M3
 +1 = súsledné frézovanie
 -1 = nesúsledné frézovanie (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q357 Bezpečnostného vzd. na strane?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi reznou hranou nástroja a stenou otvoru. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q358 Frontálna hĺbka zapustenia?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a hrotom nástroja pri procese čelného zahlbovania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q359 Presadiť pri čelnom zapustení?** (inkrementálne): Vzdialenosť, o ktorú ovládanie posunie stred nástroja zo stredu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



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

Príklad

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

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

Priebeh cyklu

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

Vřtanie

- 2 Nástroj vykoná vřtanie 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 predstavňú vzdialenosť nad prvú hĺbku prísuvu
- 4 Následne vřta nástroj s posuvom až do ďalšej hĺbky prísuvu
- 5 Ovládanie opakuje tento postup (2 až 4), kým nedosiahne hĺbku vřtania

Čelné zahlbovanie

- 6 Nástroj nabieha predpolohovacím posuvom do čelnej hĺbky zahlbenia
- 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!

Polohovací blok naprogramujte na začiatčnom 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 vřtania.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

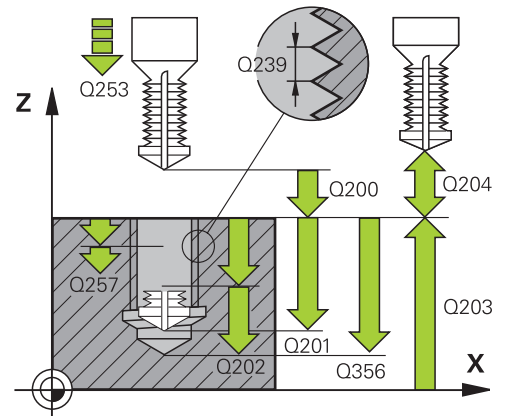
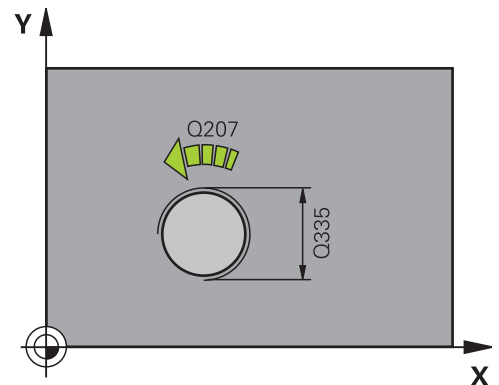
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q335 Pož. priemer?:** Menovitý priemer závit. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q239 Stúpanie závit?:** Stúpanie závit. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
 + = pravotočivý závit
 - = ľavotočivý závit
 Vstupný rozsah -99,9999 až +99,9999
- ▶ **Q201 Hĺbka závit?:** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závit. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q356 Hĺbka vrtania?** (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 pri M3
 +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

- ▶ **Q257 Hĺbka vřt. 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 Spät. poh. pri zlom. tr.?** (inkrementálne): Hodnota, o ktorú ovládanie odsunie nástroj späť pri lámaní triesky. Vstupný rozsah 0,000 až 99999,999
- ▶ **Q358 Frontálna hĺbka zapustenia?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a hrotom nástroja pri procese čelného zahlbovania. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q359 Presadiť pri čelnom zapustení?** (inkrementálne): Vzdialenosť, o ktorú ovládanie posunie stred nástroja zo stredu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vřetena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?**: 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**

Q202=5	;HLBKA PRISUVU
Q258=0.2	;PREDST. VZD. HORE
Q257=5	;HL. VRT. ZL. TRIES.
Q256=0.2	;SP PRI ZL. TR.
Q358=+0	;CEL. HLBKA ZAPUST.
Q359=+0	;PRES. PRI CEL. ZAP.
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST
Q203=+30	;SURAD. POVRCHU
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOST
Q206=150	;POS. PRISUVU DO HL.
Q207=500	;POSUV FREZOVANIA
Q512=0	;SPUSTIT POSUV

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

Priebeh cyklu

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

Čelné zahlbovanie

- 2 Pri zahlbovaní pred obrábaním závitu nabehne nástroj posuvom zahlbovania na čelnú hĺbku zahlbovania. Pri zahlbovaní po obrobení závitu ovládanie presunie nástroj na hĺbku zahlbenia 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!

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 určený 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 (nesúsledný/súsledný) je určený smerovaním závitu (pravotočivý/ľavotočivý) a smerom otáčania nástroja, pretože je možný len smer obrábania smerujúci z povrchu obrobku do vnútra dielu.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

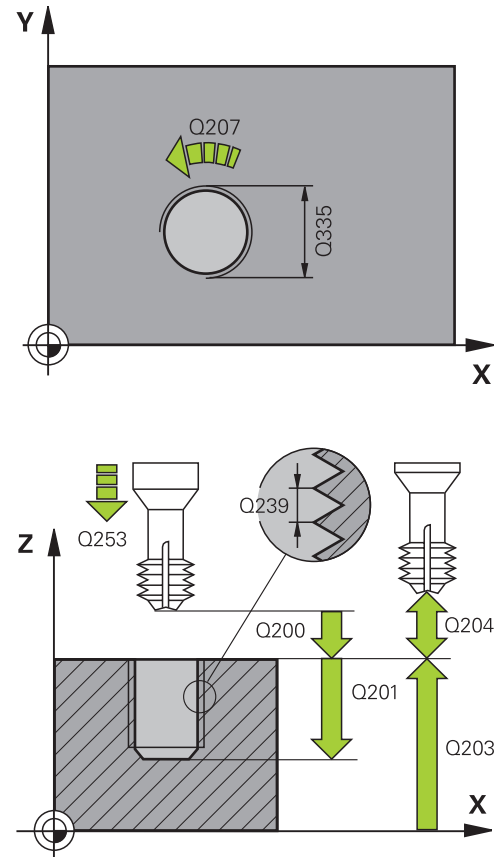
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

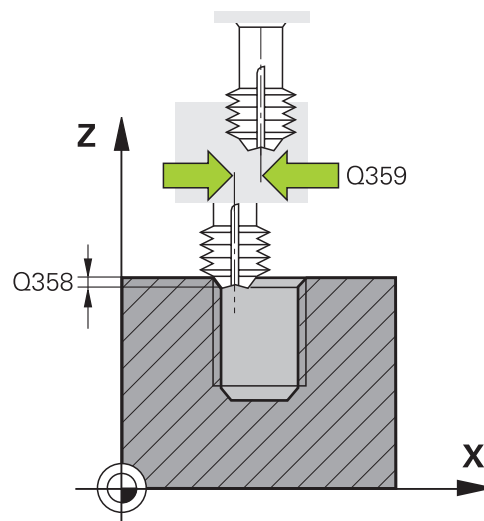
Parametre cyklu



- ▶ **Q335 Pož. priemer?:** Menovitý priemer závit. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q239 Stúpanie závitu?:** Stúpanie závit. 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 závit. 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 zahĺbovania. 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 znížiť. (predt./potom:0/1)?**
 Vyhodenie skosenej hrany
 0 = pred obrobením závit
 1 = po obrobení závit
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



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



Príklad

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

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

Priebeh cyklu

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

Čelné zahlbovanie

- 2 Ovládanie nabehne do začiatočného bodu pre čelné zahlbovanie zo stredu výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Polohu začiatočného bodu určuje polomer závit, 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 závit

- 6 Ovládanie napolohuje nástroj na začiatočný bod, keď predtým nebolo vykonané čelné zahĺbenie. Začiatočný bod frézovania závit sa zhoduje so začiatočným bodom čelného zahlbovania
- 7 Nástroj nabehne naprogramovaným predpolohovacím posuvom na začiatočnú úroveň, ktorá je výsledkom znamienka stúpania závit, druhu frézovania a počtu chodov na predĺženie
- 8 Následne nabehne nástroj tangenciálne pohybom po skrutkovici na menovitý priemer závit
- 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!

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

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

Znamienka parametrov cyklov Hĺbka závit, resp. Hĺbka na čele určujú smer obrábania. Smer obrábania je určený v nasledujúcom poradí:

1. hĺbka závit
2. hĺbka na čele

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

Znamienko parametra cyklu Hĺbka závit stanovuje smer obrábania.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

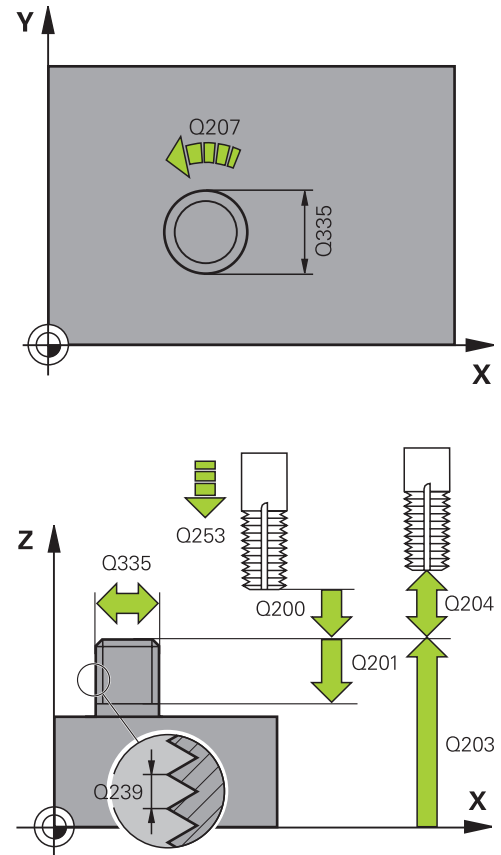
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

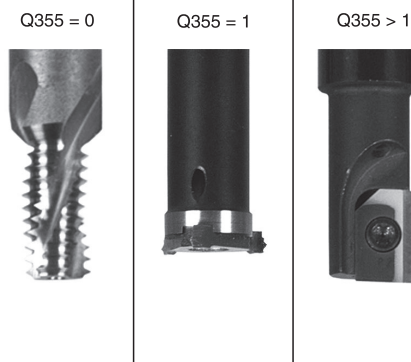
Parametre cyklu



- ▶ **Q335 Pož. priemer?:** Menovitý priemer závit. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q239 Stúpanie závitu?:** Stúpanie závit. 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 závit. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q355 Počet chodov k predĺženiu?:** Počet chodov závit, o ktoré sa nástroj posunie:
 0 = jedna závitnica na hĺbku závit
 1 = súvislá závitnica na celej dĺžke závit
 >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 pri M3
 +1 = súsledné frézovanie
 -1 = nesúsledné frézovanie (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



- ▶ **Q358 Frontálna hĺbka zapustenia?**
(inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a hrotom nástroja pri procese čelného zahlbovania. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q359 Presadiť pri čelnom zapustení?**
(inkrementálne): Vzdialenosť, o ktorú ovládanie posunie stred nástroja zo stredu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne):
Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne):
Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q254 Posuv zahlbovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri zahlbovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO, FU**
- ▶ **Q207 Posuv frézovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**
- ▶ **Q512 Spustiť posuv?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri nábehu v mm/min. Pri malých priemeroch závitov môžete redukovaným posuvom pri nábehu znížiť nebezpečenstvo zlomenia nástroja. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**



Príklad

25 CYCL DEF 267 VONKAJSI ZAVIT FR.	
Q335=10	;POZ. PRIEMER
Q239=+1.5	;STUPANIE ZAV.
Q201=-20	;HLBKA ZAVITU
Q355=0	;PRESADZOVANIE
Q253=750	;POLOH. POSUV
Q351=+1	;DRUH FREZOVANIA
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST
Q358=+0	;CEL. HLBKA ZAPUST.
Q359=+0	;PRES. PRI CEL. ZAP.
Q203=+30	;SURAD. POVRCHU
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOST
Q254=150	;POSUV ZAHLBOVANIA
Q207=500	;POSUV FREZOVANIA
Q512=0	;SPUSTIT POSUV

5.11 Príklady programovania

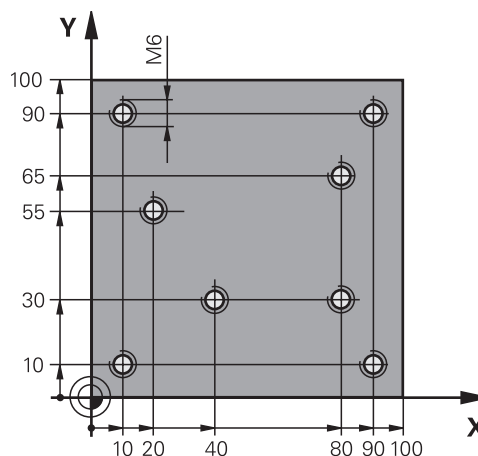
Príklad: Rezanie vnútorného závitu

Súradnice vŕtania sú v tabuľke bodov TAB1. Sú uložené v PNT a vyvolávajú sa z ovládania pomocou **CYCL CALL PAT**.

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

Priebeh programu

- Centrovanie
- Vŕtanie
- Rezanie vnútorného závitu



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolanie nástroja – centrovací nástroj
4 L Z+10 R0 F5000	Prestavenie nástroja do bezpečnej výšky (naprogramovať F s hodnotou), ovládanie po každom cykle vykoná presun do bezpečnej výšky
5 SEL PATTERN „TAB1“	Stanovenie tabuľky bodov
6 CYCL DEF 240 CENTROVAT	Definovanie cyklu centrovania
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q343=1 ;VYBER HLBKY/PRIEMERU	
Q201=-3.5 ;HLBKA	
Q344=-7 ;PRIEMER	
Q206=150 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q11=0 ;CAS ZOTRVANIA DOLE	
Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU	Nutné zadať hodnotu 0, účinná z tabuľky bodov
Q204=0 ;2. BEZP. VZDIALENOST	Nutné zadať hodnotu 0, účinná z tabuľky bodov
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Vyvolanie cyklu v spojení s tabuľkou bodov TAB1.PNT, posuv medzi bodmi: 5 000 mm/min
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Odsunutie nástroja
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Vyvolanie nástroja – vrták
13 L Z+10 R0 F5000	Presunutie nástroja do bezpečnej výšky (F naprogramovať pomocou hodnoty)
14 CYCL DEF 200 VRTANIE	Definícia cyklu vŕtania
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q201=-25 ;HLBKA	
Q206=150 ;POS. PRISUVU DO HL.	

Q202=5	;HLBKA PRISUVU	
Q210=0	;CAS ZOTRVANIA HORE	
Q203=+0	;SURAD. POVRCHU	Nutné zadať hodnotu 0, účinná z tabuľky bodov
Q204=0	;2. BEZP. VZDIALENOST	Nutné zadať hodnotu 0, účinná z tabuľky bodov
Q211=0.2	;CAS ZOTRVANIA DOLE	
Q395=0	;HLBKA REFERENCIE	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3		Vyvolanie cyklu v spojení s tabuľkou bodov TAB1.PNT
16 L Z+100 R0 FMAX M6		Odsunutie nástroja
17 TOOL CALL 3 Z S200		Vyvolanie nástroja – závitník
18 L Z+50 R0 FMAX		Presunutie nástroja do bezpečnej výšky
19 CYCL DEF 206 VRTANIE ZAVITOV		Definícia cyklu rezania vnútorného závitu
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST	
Q201=-25	;HLBKA ZAVITU	
Q206=150	;POS. PRISUVU DO HL.	
Q211=0	;CAS ZOTRVANIA DOLE	
Q203=+0	;SURAD. POVRCHU	Nutné zadať hodnotu 0, účinná z tabuľky bodov
Q204=0	;2. BEZP. VZDIALENOST	Nutné zadať hodnotu 0, účinná z tabuľky bodov
20 CYCL CALL PAT F5000 M3		Vyvolanie cyklu v spojení s tabuľkou bodov TAB1.PNT
21 L Z+100 R0 FMAX M2		Odsunutie nástroja, koniec programu
22 END PGM 1 MM		

Tabuľka bodov TAB1. PNT

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

6

**Obrábacie cykly:
Frézovanie výrezu /
Frézovanie čapu /
Frézovanie drážky**

6.1 Základy

Prehľad

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

Softvérové tlačidlo	cyklus	Strana
	251 PRAVOUHLY VÝREZ Hrubovací/dokončovací cyklus s možnosťou zvoliť rozsah obrábania a skrutkovicovým zanorením	161
	252 KRUHOVÝ VÝREZ Hrubovací/dokončovací cyklus s možnosťou zvoliť rozsah obrábania a skrutkovicovým zanorením	167
	253 FRÉZOVANIE DRÁŽOK Hrubovací/dokončovací cyklus s možnosťou zvoliť rozsah obrábania a kývavým zanorením	174
	254 KRUHOVÁ DRÁŽKA Hrubovací/dokončovací cyklus s možnosťou zvoliť rozsah obrábania a kývavým zanorením	179
	256 PRAVOUHLY VÝČNELOK Hrubovací/dokončovací cyklus s bočným prísuvom, ak je potrebných viac obehov	185
	257 KRUHOVÝ VÝČNELOK Hrubovací/dokončovací cyklus s bočným prísuvom, ak je potrebných viac obehov	190
	233 ROVINNÉ FRÉZOVANIE Obrábanie rovinatej plochy s max. 3 ohraničeniami	200

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

Priebeh cyklu

Prostredníctvom cyklu pravouhlý výrez 251 môžete vykonať kompletne obrobenie pravouhlého výrezu. V závislosti od parametrov cyklu sú dostupné nasledujúce varianty obrábania:

- kompletne obrábanie: hrubovanie, obrábanie dna načisto, obrábanie stien načisto,
- len hrubovanie,
- len obrábanie dna načisto a obrábanie stien načisto,
- len obrábanie dna načisto,
- len obrábanie stien načisto.

Hrubovanie

- 1 Nástroj sa zanorí v strede výrezu do obrobku a posúva sa na prvú hĺbku prísuvu. Stratégiu zanorenia určíte parametrom Q366
- 2 Ovládanie hrubuje výrez zvnútra smerom k vonkajšiemu okraju, pričom berie do úvahy prekrytie dráhy (parameter Q370) a prídavky na dokončenie (parameter 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 okraju. Na dno výrezu sa pritom nabieha tangenciálne

Dodržujte pri programovaní!

Ak nie je aktívna tabuľka bodov, musíte vždy vykonávať zanorenie kolmo ($Q366 = 0$), pretože nemôžete zadať uhol zanorenia.

Nezabudnite, keď sa poloha natočenia **Q224** nerovná 0, musíte zadať dostatočne veľké rozmery polovýrobku.

Nástroj napolohujte na začiatočnú polohu v rovine obrábania s korekciou polomeru **R0**. Dbajte na 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 na konci cyklu polohuje nástroj späť na začiatočnú polohu.

Ovládanie polohuje nástroj na konci operácie hrubovania rýchloposuvom späť do stredu výrezu. Nástroj sa pritom nachádza vyššie o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti nad aktuálnou hĺbkou prísuvu. Bezpečnostnú vzdialenosť musíte zadať tak, aby nástroj nebol pri posuve blokovaný vzniknutými trieskami.

Pri zanorení po skrutkovici (Helix) zobrazí ovládanie chybové hlásenie, keď je interne prepočítaný priemer skrutkovice menší ako dvojnásobný priemer nástroja. Keď použijete nástroj, ktorý reže cez stred, môžete toto monitorovanie vypnúť parametrom stroja **suppressPlungeErr** (č. 201006).

Ovládanie zníži hĺbku prísuvu na dĺžku reznej hrany **LCUTS** definovanú v tabuľke nástrojov, ak je dĺžka reznej hrany kratšia, ako hĺbka prísuvu **Q202** zadaná v cykle.

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 zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

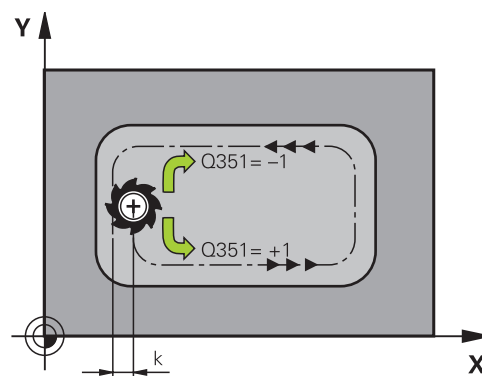
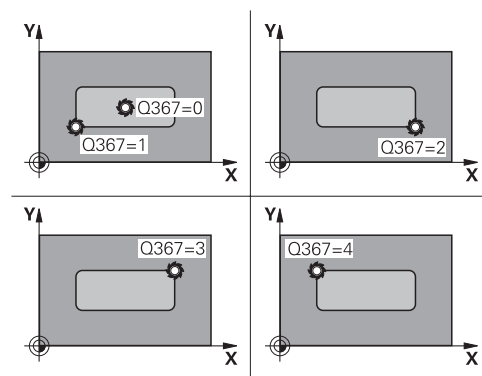
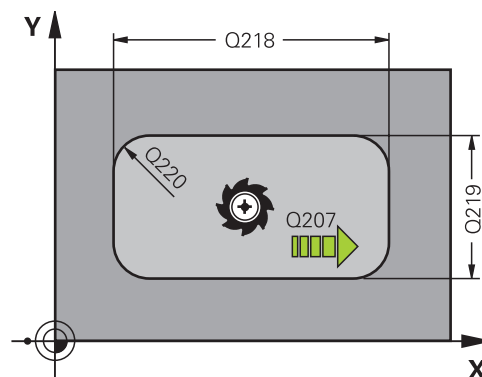
Ak vyvoláte cyklus s rozsahom obrábania 2 (len načisto), vykoná sa predpolohovanie rýchloposuvom na prvú hĺbku prísuvu + bezpečnostná vzdialenosť. Počas polohovania v rýchloposuve hrozí nebezpečenstvo kolízie.

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

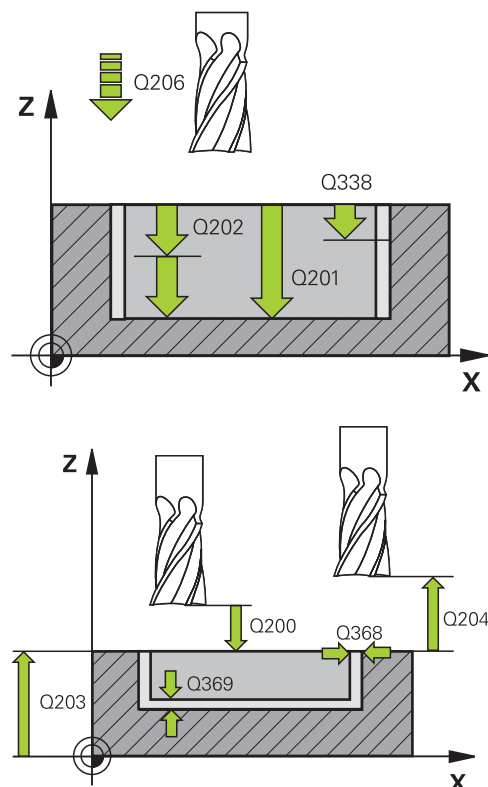
Parametre cyklu



- ▶ **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 pri M3:
 - +1 = súsledné frézovanie
 - 1 = nesúsledné frézovanie**PREDEF**: Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrchu 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 Feed rate for plunging?**: 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 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q370 Faktor prekrytia dráh?**: Q370 x polomer nástroja určuje bočný prísuv k. Vstupný rozsah 0,0001 až 1,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q366 Stratégia ponor. (0/1/2)?**: Druh stratégie zanorenia:
0: Kolmé zanorenie. Ovládanie zanára bez ohľadu na uhol zanorenia **ANGLE** definovaný v tabuľke nástrojov kolmo
1: Skrutkovicové zanorenie. V tabuľke nástrojov musí byť pre aktívny nástroj zadefinovaný uhol zanorenia **ANGLE** hodnotou, ktorá sa nesmie rovnať 0. Inak zobrazí ovládanie chybové hlásenie
2: Kývavé zanorenie. V tabuľke nástrojov musí byť pre aktívny nástroj zadefinovaný uhol zanorenia **ANGLE** hodnotou, ktorá sa nesmie rovnať 0. V opačnom prípade zobrazí ovládanie chybové hlásenie. Dĺžka kývavých zanorení závisí od uhla zanorenia, ako minimálnu hodnotu použije ovládanie dvojnásobnú hodnotu priemeru nástroja
PREDEF: ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF



Príklad

8 CYCL DEF 251 PRAVOUHL. VYREZ	
Q215=0	;ROZSAH OBRABANIA
Q218=80	;1. DLZKA STRANY
Q219=60	;2. DLZKA STRANY
Q220=5	;R ROHU
Q368=0.2	;PRID. NA STR.
Q224=+0	;NATOCENIE
Q367=0	;POL. VYREZU
Q207=500	;POSUV FREZOVANIA
Q351=+1	;DRUH FREZOVANIA
Q201=-20	;HLBKA
Q202=5	;HLBKA PRISUVU
Q369=0.1	;PRID. DO HLBKY
Q206=150	;POS. PRISUVU DO HL.
Q338=5	;PRIS. OBRAB. NACISTO
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST
Q203=+0	;SURAD. POVRCHU
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOST
Q370=1	;PREKRYTIE DRAH
Q366=1	;PONOR.
Q385=500	;POSUV OBR. NA CISTO
Q439 = 0	;VZTAH POSUVU
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

- ▶ **Q385 Posuv obr. na čisto?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábaní steny a hĺbky načisto v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q439 Vzťah posuvu (0-3)?:** Definovanie, na čo sa vzťahuje naprogramovaný posuv:
 - 0:** Posuv sa vzťahuje na dráhu stredu nástroja
 - 1:** Posuv sa vzťahuje na reznú hranu nástroja iba pri obrábaní steny načisto, inak na dráhu stredu nástroja
 - 2:** Posuv sa vzťahuje na reznú hranu nástroja pri obrábaní steny načisto a obrábaní dna načisto, inak na dráhu stredu nástroja
 - 3:** Posuv sa vzťahuje vždy na reznú hranu nástroja

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

Priebeh cyklu

Prostredníctvom cyklu kruhový výrez 252 je možné vykonať obrábanie kruhového výrezu. V závislosti od parametrov cyklu sú dostupné nasledujúce varianty obrábania:

- kompletne obrábanie: hrubovanie, obrábanie dna načisto, obrábanie stien načisto,
- len hrubovanie,
- len obrábanie dna načisto a obrábanie stien načisto,
- len obrábanie dna načisto,
- len obrábanie stien načisto.

Hrubovanie

- 1 Ovládanie presunie nástroj najskôr pomocou rýchloposuvu do bezpečnostnej vzdialenosti Q200 nad obrobkom
- 2 Nástroj sa zanorí do stredu výrezu o hodnotu hĺbky prísuvu. Stratégiu zanorenia určíte parametrom Q366
- 3 Ovládanie hrubuje výrez zvnútra smerom k vonkajšiemu okraju, pričom berie do úvahy prekrytie dráhy (parameter Q370) a prídavky na dokončenie (parameter 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. Prítom 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!



Ak nie je aktívna tabuľka bodov, musíte vždy vykonávať zanorenie kolmo ($Q366 = 0$), pretože nemôžete zadať uhol zanorenia.

Nástroj predpolohujte na začiatočnú polohu (stred kruhu) v rovine obrábania s korekciou polomeru **R0**.

Ovládanie automaticky predpolohuje nástroj po osi nástroja **Q204 2. BEZP. VZDIALENOST**.

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

Ovládanie na konci cyklu polohuje nástroj späť na začiatočnú polohu.

Ovládanie polohuje nástroj na konci operácie hrubovania rýchloposuvom späť do stredu výrezu

Nástroj sa pritom nachádza vyššie o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti nad aktuálnou hĺbkou prísuvu. Bezpečnostnú vzdialenosť musíte zadať tak, aby nástroj nebol pri posuve blokovaný vzniknutými trieskami.

Pri zanorení po skrutkovici (Helix) zobrazí ovládanie chybové hlásenie, keď je interne prepočítaný priemer skrutkovice menší ako dvojnásobný priemer nástroja.

Keď použijete nástroj, ktorý reže cez stred, môžete toto monitorovanie vypnúť parametrom stroja **suppressPlungeErr** (č. 201006).

Ovládanie zníži hĺbku prísuvu na dĺžku reznej hrany LCUTS definovanú v tabuľke nástrojov, ak je dĺžka reznej hrany kratšia, ako hĺbka prísuvu Q202 zadaná v cykle.

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 zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

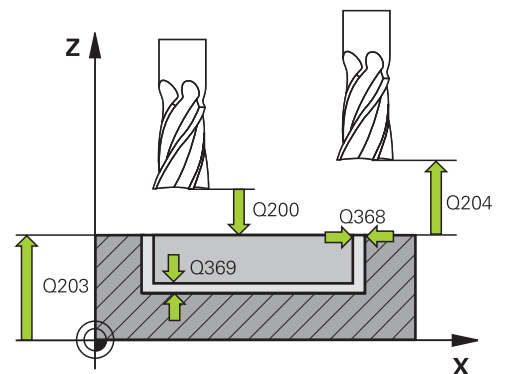
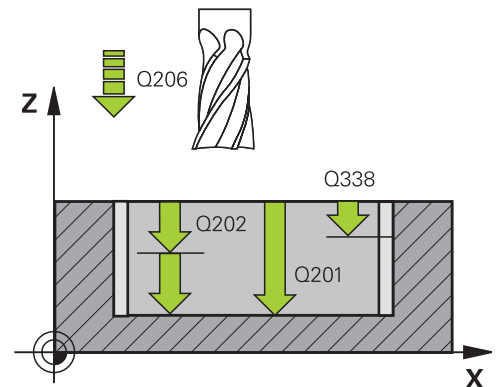
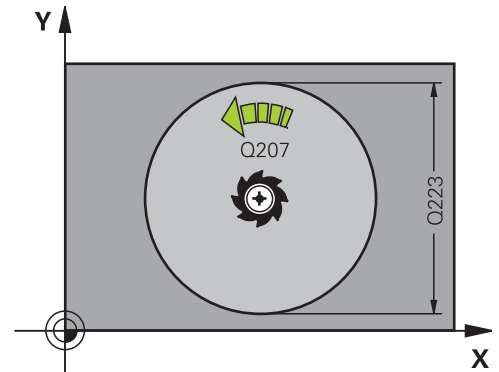
Ak vyvoláte cyklus s rozsahom obrábania 2 (len načisto), vykoná sa predpolohovanie rýchloposuvom na prvú hĺbku prísuvu + bezpečnostná vzdialenosť. Počas polohovania v rýchloposuve hrozí nebezpečenstvo kolízie.

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

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 pri M3:
+1 = súsledné frézovanie
-1 = nesúsledné frézovanie
PREDEF: Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrchu 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 Feed rate for plunging?:** 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 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q370 Faktor prekrytia dráh?**: Q370 x polomer nástroja určuje bočný prísuv k. Prekrytie sa chápe ako maximálne prekrytie. Aby sa zabránilo, že na rohoch zostane zvyšný materiál, môže sa vykonať redukcia prekrytia. Vstupný rozsah 0,1 až 1,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q366 Stratégia ponor. (0/1)?**: Druh stratégie zanorenia:
 - 0 = kolmé zanorenie. V tabuľke nástrojov musí byť pre aktívny nástroj vložený uhol zanorenia **ANGLE** 0 alebo 90. V opačnom prípade zobrazí ovládanie chybové hlásenie
 - 1 = zanorenie po skrutkovici. V tabuľke nástrojov musí byť pre aktívny nástroj zadefinovaný uhol zanorenia **ANGLE** hodnotou, ktorá sa nesmie rovnať 0. V opačnom prípade zobrazí ovládanie chybové hlásenie
 - Alternatívne **PREDEF**

Príklad

8 CYCL DEF 252 KRUH. VYREZ	
Q215=0	;ROZSAH OBRABANIA
Q223=60	;PRIEMER KRUHU
Q368=0.2	;PRID. NA STR.
Q207=500	;POSUV FREZOVANIA
Q351=+1	;DRUH FREZOVANIA
Q201=-20	;HLBKA
Q202=5	;HLBKA PRISUVU
Q369=0.1	;PRID. DO HLBKY
Q206=150	;POS. PRISUVU DO HL.
Q338=5	;PRIS. OBRAB. NACISTO
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST
Q203=+0	;SURAD. POVRCHU
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOST
Q370=1	;PREKRYTIE DRAH
Q366=1	;PONOR.
Q385=500	;POSUV OBR. NA CISTO
Q439=3	;VZTAH POSUVU
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

- ▶ **Q385 Posuv obr. na čisto?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábaní steny a hĺbky načisto v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q439 Vzťah posuvu (0-3)?:** Definovanie, na čo sa vzťahuje naprogramovaný posuv:
 - 0:** Posuv sa vzťahuje na dráhu stredu nástroja
 - 1:** Posuv sa vzťahuje na reznú hranu nástroja iba pri obrábaní steny načisto, inak na dráhu stredu nástroja
 - 2:** Posuv sa vzťahuje na reznú hranu nástroja pri obrábaní steny načisto a obrábaní dna načisto, inak na dráhu stredu nástroja
 - 3:** Posuv sa vzťahuje vždy na reznú hranu nástroja

6.4 FRÉZOVANIE DRÁŽOK (cyklus 253)

Priebeh cyklu

Prostredníctvom cyklu 253 môžete vykonať kompletne obrobenie drážky. V závislosti od parametrov cyklu sú dostupné nasledujúce varianty obrábania:

- kompletne obrábanie: hrubovanie, obrábanie dna načisto, obrábanie stien načisto,
- len hrubovanie,
- len obrábanie dna načisto a obrábanie stien načisto,
- len obrábanie dna načisto,
- len obrábanie stien načisto.

Hrubovanie

- 1 Nástroj sa posúva z jednej strany na druhú (kýva sa) až na prvú hĺbku prísuvu, pričom vychádza zo stredu ľavej kružnice drážky pod uhlom zanorenia, ktorý je zadefinovaný v tabuľke nástrojov. Stratégiu zanorenia určíte parametrom Q366
- 2 Ovládanie hrubuje drážku zvnútra smerom k vonkajšiemu okraju, pričom zohľadňuje prídavky na dokončenie (parameter 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 zadane prídavky na dokončenie, obrába ovládanie načisto najskôr steny drážky, v prípade príslušného nastavenia v niekoľkých prísuvoch. Na stenu drážky sa pritom nabieha tangenciálne v ľavej kružnici drážky
- 6 Následne obrobí ovládanie načisto dno drážky zvnútra smerom k okraju.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Ak nie je aktívna tabuľka bodov, musíte vždy vykonávať zanorenie kolmo ($Q366 = 0$), pretože nemôžete zadať uhol zanorenia.

Nástroj napolohujte na začiatočnú polohu v rovine obrábania s korekciou polomeru **R0**. Dbajte na parameter Q367 (poloha).

Ovládanie automaticky predpolohuje nástroj po osi nástroja **Q204 2. BEZP. VZDIALENOST**.

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

Ak je šírka drážky väčšia ako dvojnásobok priemeru nástroja, ovládanie hrubuje drážku znútra smerom k okraju. 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.

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!

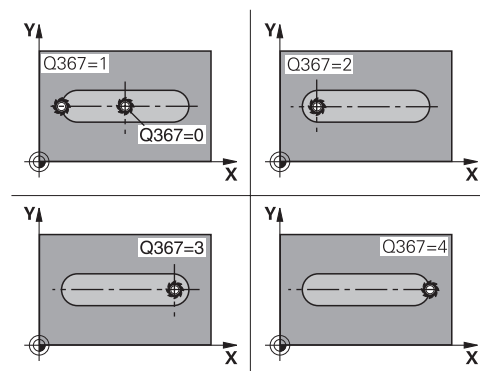
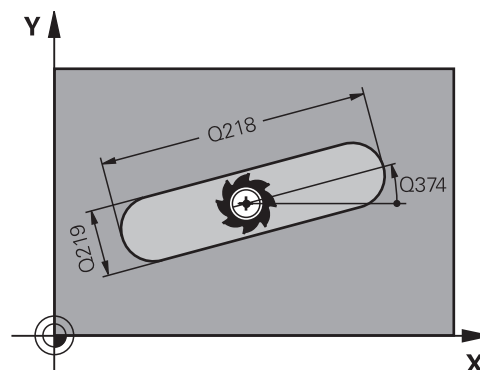
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

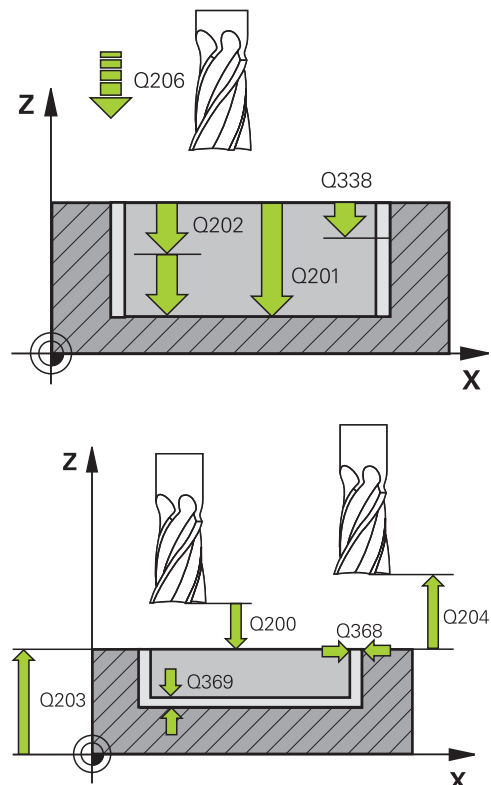
Parametre cyklu



- ▶ **Q215 Rozsah obr. (0/1/2)?**: Definovanie rozsahu obrábania:
 - 0: Hrubovanie a obrábanie načisto
 - 1: Iba hrubovanie
 - 2: Iba obrábanie načisto
 Obrábanie steny načisto a obrábanie dna načisto sa vykonajú iba vtedy, ak je definovaný príslušný prídavok na dokončenie (Q368, Q369)
- ▶ **Q218 Dĺžka drážky?** (hodnota rovnobežná s hlavnou osou roviny obrábania): Zadajte dlhšiu stranu drážky. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q219 Šírka drážky?** (hodnota rovnobežná s vedľajšou osou roviny obrábania): Zadajte šírku drážky; ak zadáte šírku drážky zhodnú s priemerom nástroja, ovládanie vykoná len hrubovanie (frézovanie pozdĺžneho otvoru). Maximálna šírka drážky pri hrubovaní: Dvojnásobok priemeru nástroja. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q368 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q374 Natočenie?** (absolútne): Uhol, o ktorý sa otočí celá drážka. Stred natočenia sa nachádza v polohe, v ktorej je nástroj pri vyvolaní cyklu. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Q367 Poloha drážky (0/1/2/3/4)?**: Poloha drážky vzhľadom na polohu nástroja pri vyvolaní cyklu:
 - 0: Poloha nástroja = stred drážky
 - 1: Poloha nástroja = ľavý koniec drážky
 - 2: Poloha nástroja = stred ľavej kružnice drážky
 - 3: Poloha nástroja = stred pravej kružnice drážky
 - 4: Poloha nástroja = pravý koniec drážky



- ▶ **Q207 Posuv frézovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Druh fr.?** Rovn. z.=+1 Protiz.= -1: Druh obrábania frézou pri M3:
+1 = súsledné frézovanie
-1 = nesúsledné frézovanie
PREDEF: Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzďialenosť povrchu 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 Feed rate for plunging?**: 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 253 FREZ. DRAZ.

Q215=0	;ROZSAH OBRABANIA
Q218=80	;L DRAZKY
Q219=12	;S. DRAZKY
Q368=0.2	;PRID. NA STR.
Q374=+0	;NATOCENIE
Q367=0	;POL. DR.
Q207=500	;POSUV FREZOVANIA

- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne):
Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne):
Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne):
Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q366 Stratégia ponor. (0/1/2)?**: Druh stratégie zanorenia:
 - 0 = kolmé zanorenie. Uhol zanorenia definovaný v tabuľke nástrojov **ANGLE** sa nevyhodnotí.
 - 1, 2 = kývavé zanorenie. V tabuľke nástrojov musí byť pre aktívny nástroj zadefinovaný uhol zanorenia **ANGLE** hodnotou, ktorá sa nesmie rovnať 0. V opačnom prípade zobrazí ovládanie chybové hlásenie
 - Alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q385 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábaní steny a hĺbky načisto v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q439 Vzťah posuvu (0-3)?**: Definovanie, na čo sa vzťahuje naprogramovaný posuv:
 - 0: Posuv sa vzťahuje na dráhu stredy nástroja
 - 1: Posuv sa vzťahuje na reznú hranu nástroja iba pri obrábaní steny načisto, inak na dráhu stredy nástroja
 - 2: Posuv sa vzťahuje na reznú hranu nástroja pri obrábaní steny načisto a obrábaní dna načisto, inak na dráhu stredy nástroja
 - 3: Posuv sa vzťahuje vždy na reznú hranu nástroja

Q351=+1	;DRUH FREZOVANIA
Q201=-20	;HLBKA
Q202=5	;HLBKA PRISUVU
Q369=0.1	;PRID. DO HLBKY
Q206=150	;POS. PRISUVU DO HL.
Q338=5	;PRIS. OBRAB. NACISTO
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST
Q203=+0	;SURAD. POVRCHU
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOST
Q366=1	;PONOR.
Q385=500	;POSUV OBR. NA CISTO
Q439=0	;VZTAH POSUVU
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

6.5 KRUHOVÁ DRÁŽKA (cyklus 254, DIN/ISO: G254)

Priebeh cyklu

Prostredníctvom cyklu 254 môžete vykonať kompletne obrobenie kruhovej drážky. V závislosti od parametrov cyklu sú dostupné nasledujúce varianty obrábania:

- kompletne obrábanie: hrubovanie, obrábanie dna načisto, obrábanie stien načisto,
- len hrubovanie,
- len obrábanie dna načisto a obrábanie stien načisto,
- len obrábanie dna načisto,
- len obrábanie stien načisto.

Hrubovanie

- 1 Nástroj vykonáva kývavý posuv v strede drážky až na prvú hĺbku prísuvu pod uhlom zanorenia, ktorý je definovaný v tabuľke nástrojov. Stratégiu zanorenia určíte parametrom Q366
- 2 Ovládanie hrubuje drážku zvnútra smerom k vonkajšiemu okraju, pričom zohľadňuje prídavky na dokončenie (parameter 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!

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**. Dbajte na parameter Q367 (poloha).

Ovládanie automaticky predpolohuje nástroj po osi nástroja **Q204 2. BEZP. VZDIALENOST**.

Poloha na konci cyklu sa nemusí zhodovať s polohou na začiatku cyklu! Ak definujete polohu drážky ako nerovnú 0, potom ovládanie polohuje nástroj len v osi nástroja na 2. bezpečnostnú vzdialenosť.

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 znútra 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 definovaných v tabuľke nástrojov, ak je dĺžka reznej hrany kratšia, ako hĺbka prísuvu Q202 zadaná v cykle.

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 zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

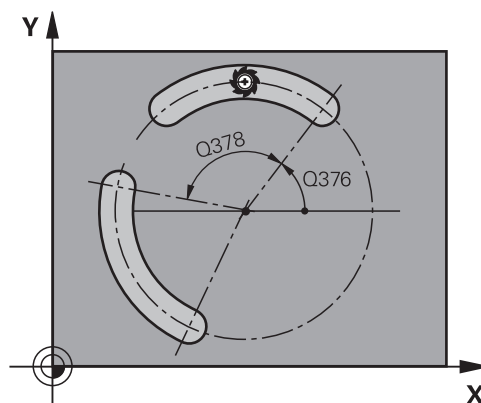
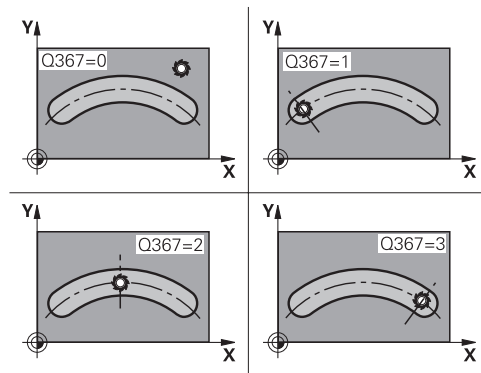
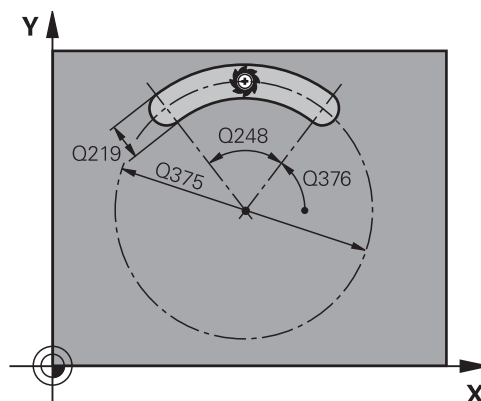
Ak vyvoláte cyklus s rozsahom obrábania 2 (len načisto), vykoná sa predpolohovanie rýchloposuvom na prvú hĺbku prísuvu + bezpečnostná vzdialenosť. Počas polohovania v rýchloposuve hrozí nebezpečenstvo kolízie.

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

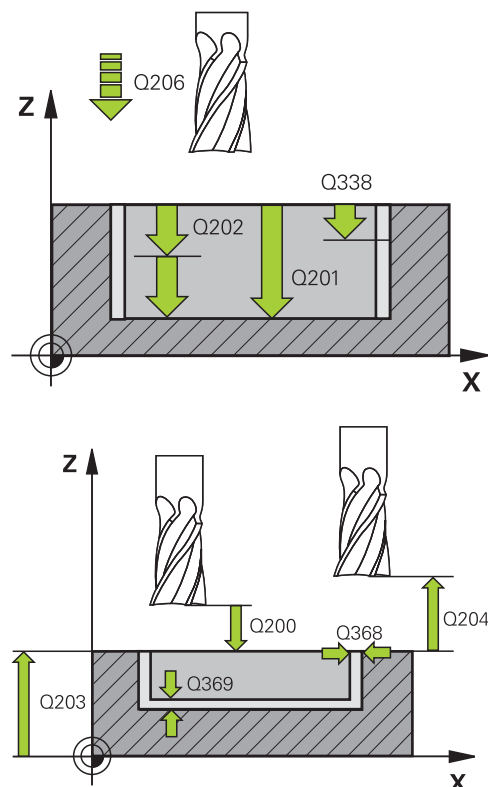
Parametre cyklu



- ▶ **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): Zadaťte 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?**: Zadaťte priemer rozstupovej kružnice. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q367 Vzt'. 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 stred 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 obrábání?** Počet obrábání 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 pri M3:
 +1 = súsledné frézovanie
 -1 = nesúsledné frézovanie
PREDEF: Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrchu 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 Feed rate for plunging?** 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

- ▶ **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 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q366 Stratégia ponor. (0/1/2)?**: Druh stratégie zanorenia:
 0: Kolmé zanorenie. Uhol zanorenia ANGLE definovaný v tabuľke nástrojov sa nevyhodnotí.
 1, 2: Kývavé zanorenie. V tabuľke nástrojov musí byť pre aktívny nástroj zadefinovaný uhol zanorenia ANGLE hodnotou, ktorá sa nesmie rovnať 0. Inak zobrazí ovládanie chybové hlásenie PREDEF: ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF
- ▶ **Q385 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábaní steny a hĺbky načisto v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q439 Vzťah posuvu (0-3)?**: Definovanie, na čo sa vzťahuje naprogramovaný posuv:
 0: Posuv sa vzťahuje na dráhu stredu nástroja
 1: Posuv sa vzťahuje na reznú hranu nástroja iba pri obrábaní steny načisto, inak na dráhu stredu nástroja
 2: Posuv sa vzťahuje na reznú hranu nástroja pri obrábaní steny načisto a obrábaní dna načisto, inak na dráhu stredu nástroja
 3: Posuv sa vzťahuje vždy na reznú hranu nástroja

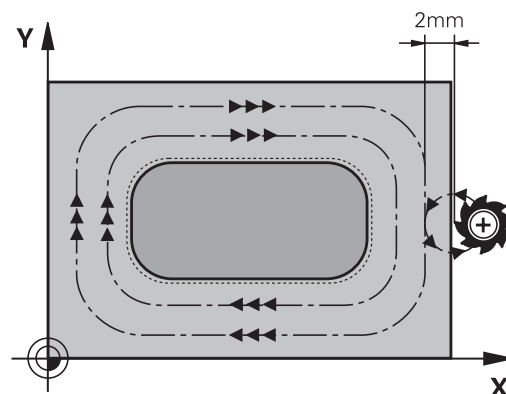
Q351=+1	;DRUH FREZOVANIA
Q201=-20	;HLBKA
Q202=5	;HLBKA PRISUVU
Q369=0.1	;PRID. DO HLBKY
Q206=150	;POS. PRISUVU DO HL.
Q338=5	;PRIS. OBRAB. NACISTO
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST
Q203=+0	;SURAD. POVRCHU
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOST
Q366=1	;PONOR.
Q385=500	;POSUV OBR. NA CISTO
Q439=0	;VZTAH POSUVU
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

6.6 PRAVOUHLÝ VÝČNELOK (cyklus 256, DIN/ISO: G256)

Priebeh cyklu

Prostredníctvom cyklu pravouhlý výčnelok 256 môžete vykonať kompletne obrobenie pravouhlého výčnelka. Ak je rozmer polovýrobku väčší ako maximálny možný bočný prísuv, vykoná ovládanie viacero bočných prísuvov, až kým sa nedosiahne hotový rozmer.

- 1 Nástroj prejde zo začiatkovej polohy cyklu (stred výčnelka) do začiatkovej polohy obrábania výčnelka. Začiatočnú polohu určíte parametrom Q437. Štandardné nastavenie (**Q437 = 0**) sa nachádza 2 mm vpravo vedľa nedokončeného výčnelka.
- 2 Keď sa nástroj nachádza na 2. bezpečnostnej vzdialenosti, presunie ovládanie nástroj rýchloposuvom **FMAX** do bezpečnostnej vzdialenosti a odtiaľ posuvom prísuvu do hĺbky na prvú hĺbku prísuvu
- 3 Následne sa nástroj presunie tangenciálne na obrys výčnelku a potom frézuje obvod
- 4 Ak sa hotový rozmer nedá dosiahnuť jedným obehom, prisunie ovládanie nástroj zboku do aktuálnej hĺbky prísuvu a potom znovu frézuje na obvode. Ovládanie pritom zohľadňuje rozmer polovýrobku, hotový rozmer a povolený bočný prísuv. Tento postup sa opakuje, až kým sa nedosiahne definovaný hotový rozmer. Ak ste začiatočný bod oproti tomu nezvolili zboku, ale ste ho umiestnili na roh (Q437 sa nerovná 0), frézuje ovládanie špirálovite od začiatočného bodu dovnútra, kým nedosiahne hotový rozmer.
- 5 Keď sú potrebné ďalšie prísuvy v hĺbke, odíde nástroj tangenciálne od obrysu späť na začiatočný bod obrábania výčnelku
- 6 V nasledujúcom kroku presunie ovládanie nástroj na ďalšiu hĺbku prísuvu a obrába výčnelok na tejto hĺbke
- 7 Tento postup sa opakuje, až kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka výčnelka
- 8 Na konci cyklu polohuje ovládanie nástroj v osi nástroja na bezpečnú výšku definovanú v cykle. Koncová poloha sa teda nezohoduje so začiatočnou polohou



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Nástroj napoložujte na začiatočnú polohu v rovine obrábania s korekciou polomeru **R0**. Dbajte na 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.

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 zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

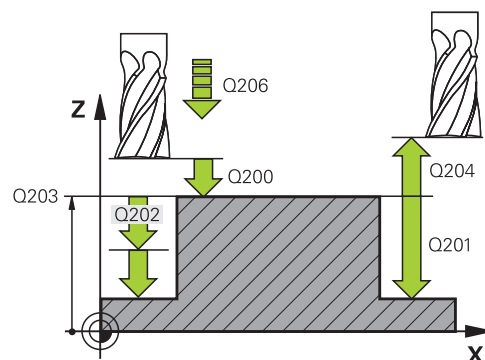
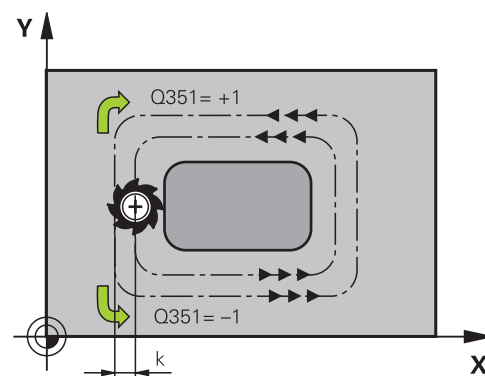
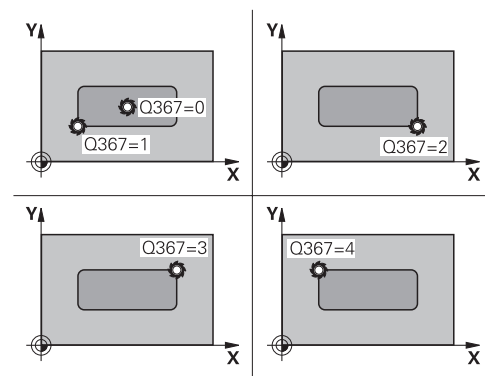
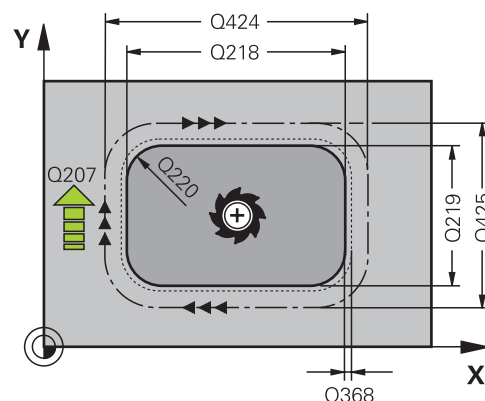
Ak nie je pri pohybe prísuvu dostatok miesta vedľa výčnelka, hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- ▶ V závislosti od danej polohy nábehu **Q439** potrebuje ovládanie miesto pre 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.

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. Hodnotu **Rozmer polovýrobku, dĺžka strany 1** zadajte väčšiu ako **1. dĺžka 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. Hodnotu **Rozmer polovýrobku, dĺžka strany 2** zadajte väčšiu ako **2. dĺžka strany**. Ovládanie vykoná viacero bočných prísuvov, ak je rozdiel medzi rozmerom polovýrobku 2 a hotovým rozmerom 2 väčší ako povolený bočný prísuv (súčin polomer nástroja x prekrytie dráhy **Q370**). Ovládanie vypočíta vždy konštantný bočný prísuv. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q425 Dĺžka strany polotovaru 2?:** Dĺžka neobrobeného výčnelka rovnobežne s vedľajšou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q220 Polomer/fáza (+/-)?:** Zadajte hodnotu pre tvarový prvok polomeru alebo skosenia. Ak je zadaná kladná hodnota 0 až +99999,9999, ovládanie vytvorí zaoblenie na každom rohu. Vami zvolená hodnota pritom zodpovedá polomeru. Ak je zadná záporná hodnota 0 až -99999,9999, vytvorí sa na všetkých rohoch obrysu skosenie, zadaná hodnota pritom zodpovedá dĺžke skosenia.
- ▶ **Q368 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok na obrábanie načisto v rovine obrábania, ktorý bude ovládanie pri obrábaní ignorovať. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q224 Natočenie?** (absolútne): Uhol, o ktorý sa otočí celá obrábacia operácia. Stred natočenia sa nachádza v polohe, v ktorej je nástroj pri vyvolaní cyklu. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000



- ▶ **Q367 Poloha výčnelku (0/1/2/3/4)?:** Poloha výčnelka vzhľadom na polohu nástroja pri vyvolaní cyklu:
 0: Poloha nástroja = stred výčnelka
 1: Poloha nástroja = ľavý dolný roh
 2: Poloha nástroja = pravý dolný roh
 3: Poloha nástroja = pravý horný roh
 4: Poloha nástroja = ľavý horný roh
- ▶ **Q207 Posuv frézovania?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Druh fr.? Rovn. z.=+1 Protiz.=-1:** Druh obrábania frézou pri M3:
 +1 = súsledné frézovanie
 -1 = nesúsledné frézovanie
PREDEF: Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrchu 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 Feed rate for plunging?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri chode do hĺbky v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FMAX, FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q370 Faktor prekrytia dráh?:** Q370 x polomer nástroja určuje bočný prísuv k. Prekrytie sa chápe ako maximálne prekrytie. Aby sa zabránilo, že na rohoch zostane zvyšný materiál, môže sa vykonať redukcia prekrytia. Vstupný rozsah 0,1 až 1,9999 alternatívne **PREDEF**

Príklad

8 CYCL DEF 256 PRAVOUHLY VYCNELOK	
Q218=60	;1. DLZKA STRANY
Q424=74	;ROZMER POLOTOVARU 1
Q219=40	;2. DLZKA STRANY
Q425=60	;ROZMER POLOTOVARU 2
Q220=5	;R ROHU
Q368=0.2	;PRID. NA STR.
Q224=+0	;NATOCENIE
Q367=0	;POLOHA VYCNELOKU
Q207=500	;POSUV FREZOVANIA
Q351=+1	;DRUH FREZOVANIA
Q201=-20	;HLBKA
Q202=5	;HLBKA PRISUVU
Q206=150	;POS. PRISUVU DO HL.
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST
Q203=+0	;SURAD. POVRCHU
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOST
Q370=1	;PREKRYTIE DRAH
Q437=0	;POLOHA NABEHU
Q215=1	;ROZSAH OBRABANIA
Q369=+0	;PRID. DO HLBKY
Q338=+0	;PRÍSUV OBR. NA ČIST.
Q385=+0	;VORSCHUB SCHLICHTEN
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

- ▶ **Q437 Poloha nábehu (0...4)?**: Definovanie stratégie nábehu nástroja:
 - 0: Vpravo od výčnelka (základné nastavenie)
 - 1: Ľavý dolný roh
 - 2: Pravý dolný roh
 - 3: Pravý horný roh
 - 4: Ľavý horný roh.

Ak by pri nábehu s nastavením Q437 = 0 vznikli na povrchu výčnelka stopy po nábehu, vyberte inú polohu nábehu.
- ▶ **Q215 Rozsah obr. (0/1/2)?**: Definovanie rozsahu obrábania:
 - 0: Hrubovanie a obrábanie načisto
 - 1: Iba hrubovanie
 - 2: Iba obrábanie načisto

Obrábanie steny načisto a obrábanie dna načisto sa vykonajú iba vtedy, ak je definovaný príslušný prídavok na dokončenie (Q368, Q369)
- ▶ **Q369 Prídavok na dokončenie hĺbky?**
(inkrementálne): Prídavok na dokončenie dna.
Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q338 Prísuv obrábania načisto?** (inkrementálne):
Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. Q338 = 0: Obrobenie načisto jedným prísuvom. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q385 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábaní steny a hĺbky načisto v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**

6.7 KRUHOVÝ VÝČNELOK (cyklus 257, DIN/ISO: G257)

Priebeh cyklu

Prostredníctvom cyklu kruhový výčnelok 257 môžete vykonať kompletne obrobenie kruhového výčnelku. Ovládanie vytvorí kruhový výčnelok prostredníctvom špirálového prísuvu vychádzajúc z priemeru polovýrobku.

- 1 Keď nástroj stojí pod 2. bezpečnostnou vzdialenosťou, stiahne ovládanie nástroj späť na 2. bezpečnostnú vzdialenosť
- 2 Nástroj sa presunie zo stredu výčnelku do začiatočnej polohy obrábania výčnelku. Začiatočnú polohu určíte v parametri Q376 polárnym uhlom vzhľadom na stred čapu
- 3 Ovládanie presunie nástroj rýchloposuvom **FMAX** do bezpečnostnej vzdialenosti Q200 a odtiaľ posuvom prísuvu do hĺbky na prvú hĺbku prísuvu
- 4 Následne vytvorí ovládanie kruhový výčnelok prostredníctvom špirálového prísuvu, pričom zohľadní faktor prekrytia
- 5 Ovládanie odsunie o 2 mm nástroj po tangenciálnej dráhe od obrysu
- 6 Keď je potrebných viacero prísuvov do hĺbky, vykoná sa nový prísuv do hĺbky na najbližšom bode nasledujúcom po odsunutí
- 7 Tento postup sa opakuje, až kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka výčnelka
- 8 Na konci cyklu sa nástroj zdvihne – po tangenciálnom odsunutí – po osi nástroja na 2. bezpečnostnú vzdialenosť definovanú v cykle

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Nástroj predpolohujte na začiatočnú polohu v rovine obrábania (stred čapu) s korekciou polomeru **R0**.
Ovládanie automaticky predpolohuje nástroj po osi nástroja **Q204 2. BEZP. VZDIALENOST**.
Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.
Ovládanie na konci cyklu polohuje nástroj späť na začiatočnú polohu.
Ovládanie zníži hĺbku prísuvu na dĺžku reznej hrany LCUTS definovanú v tabuľke nástrojov, ak je dĺžka reznej hrany kratšia, ako hĺbka prísuvu Q202 zadaná v cykle.

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 zobrazíť chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

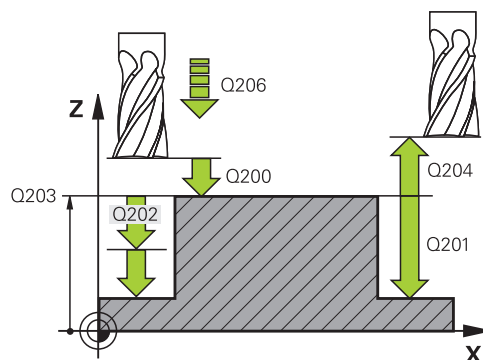
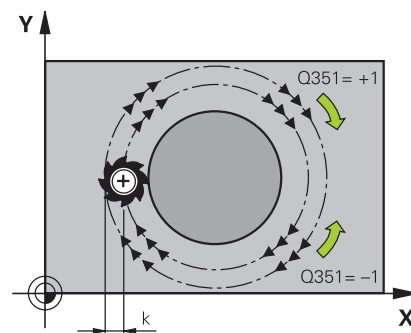
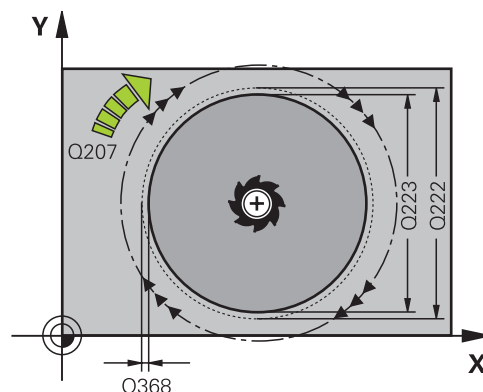
Ak pre pohyb prísuvu nie je vedľa výčnelka dostatok miesta, hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- ▶ 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: minimálny priemer nástroja +2 mm
- ▶ Ak použijete prednastavenú hodnotu -1, ovládanie automaticky prepočíta začiatočnú polohu

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 pri M3:
 +1 = súsledné frézovanie
 -1 = nesúsledné frézovanie
PREDEF: Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrchu 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 Feed rate for plunging?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri chode do hĺbky v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**



- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne):
Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne):
Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne):
Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q370 Faktor prekrytia dráh?**: Q370 x polomer nástroja určuje bočný prísuv k. Vstupný rozsah 0,0001 až 1,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q376 Spúšť. 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 99999,9999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**

Príklad

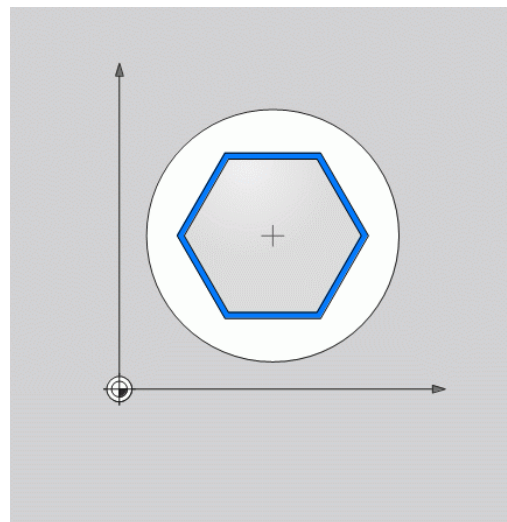
8 CYCL DEF 257 KRUHOVY VYČNELOK	
Q223=60	;PRIEMER DIELCA
Q222=60	;PRIEMER POLOTOVARU.
Q368=0.2	;PRID. NA STR.
Q207=500	;POSUV FREZOVANIA
Q351=+1	;DRUH FREZOVANIA
Q201=-20	;HLBKA
Q202=5	;HLBKA PRISUVU
Q206=150	;POS. PRISUVU DO HL.
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST
Q203=+0	;SURAD. POVRCHU
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOST
Q370=1	;PREKRYTIE DRAH
Q376=0	;START. UHOL
Q215=+1	;ROZSAH OBRABANIA
Q369=0	;PRID. DO HLBKY
Q338=0	;PRIS. OBRAB. NACISTO
Q385=+500	;POSUV OBR. NA CISTO
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

6.8 MNOHOSTRANNÝ VÝČNELOK (cyklus 258, DIN/ISO: G258)

Priebeh cyklu

Cykлом **Mnohostranný výčnelok** môžete vonkajším obrábaním vytvoriť pravidelný polygón. Frézovacia operácia prebieha na špirálovej dráhe, vychádzajúcej z priemeru polovýrobku.

- 1 Ak sa nástroj na začiatku obrábania nachádza pod 2. bezpečnostnou vzdialenosťou, stiahne ovládanie nástroj späť na 2. bezpečnostnú vzdialenosť
- 2 Ovládanie presunie nástroj zo stredu výčnelku do začiatkovej polohy obrábania výčnelku. Začiatková poloha závisí okrem iného od priemeru polovýrobku a polohy natočenia výčnelku. 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 začiatkový bod obrábania výčnelku a prisunie nástroj do hĺbky
- 8 Tento postup sa opakuje, až kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka čapu
- 9 Na konci cyklu prebehne tangenciálny odsun. Následne presunie ovládanie nástroj po osi nástroja do 2. bezpečnostnej vzdialenosti



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred spustením cyklu musíte predpolohovať nástroj v rovine obrábania. Presuňte na tento účel nástroj s korekciou polomeru **R0** do stredu výčnelka.

Ovládanie automaticky predpolohuje nástroj po osi nástroja **Q204 2. BEZP. VZDIALENOST**.

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

Ovládanie zníži hĺbku prísuvu na dĺžku reznej hrany LCUTS definovaných v tabuľke nástrojov, ak je dĺžka reznej hrany kratšia, ako hĺbka prísuvu Q202 zadaná v cykle.

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 zobrazit' 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 $+360^{\circ}$
- ▶ V závislosti od polohy natočenia Q224 musí byť vedľa výčnelka dostupný nasledujúci priestor: minimálne priemer nástroja + 2 mm

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

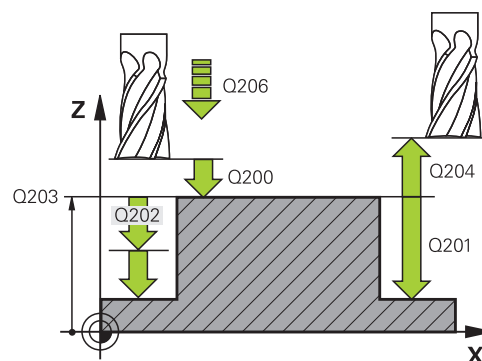
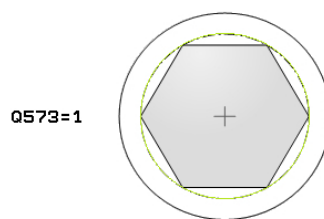
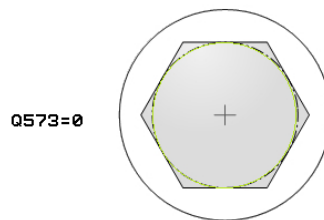
Ovládanie polohuje nástroj na konci späť do bezpečnostnej vzdialenosti, ak bolo vykonané príslušné nastavenie, na 2. bezpečnostnú vzdialenosť. Koncová poloha nástroja po cykle sa nemusí zhodovať so začiatočnou polohou.

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q573 Vnút. okruh/vonk. okruh (0/1)?:** Zadáte, či sa má kótovanie vzťahovať na vpísanú alebo opísanú kružnicu:
0= Kótovanie sa vzťahuje na vpísanú kružnicu
1= Kótovanie sa vzťahuje na opísanú kružnicu
- ▶ **Q571 Priemer referenčného okruhu?:** Zadáte priemer referenčnej kružnice. Parametrom Q573 zadajte, či sa má tu zadaný priemer vzťahovať na vonkajší okruh alebo vnútorný okruh. Vstupný rozsah: 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q222 Priem. polotovaru?:** Zadáte 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?:** Zadáte počet rohov mnohostranného výčnelka. Ovládanie vždy rozmiestni rohy rovnomerne na výčnelku. Vstupný rozsah 3 až 30
- ▶ **Q224 Natočenie?:** Zadáte, pod akým uhlom sa má vyhotoviť prvý roh mnohostranného výčnelka. Vstupný rozsah: -360 ° až +360 °



- ▶ **Q220 Polomer/fáza (+/-)?**: Zadajte hodnotu pre tvarový prvok polomeru alebo skosenia. Ak je zadaná kladná hodnota 0 až +99999,9999, ovládanie vytvorí zaoblenie na každom rohu. Vami zvolená hodnota pritom zodpovedá polomeru. Ak je zadná záporná hodnota 0 až -99999,9999, vytvorí sa na všetkých rohoch obrysu skosenie, zadaná hodnota pritom zodpovedá dĺžke skosenia.
- ▶ **Q368 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok v rovine obrábania. (Ak tu zadáte zápornú hodnotu, polohuje ovládanie nástroj po hrubovaní znova na priemer mimo priemeru polovýrobku.) Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q207 Posuv frézovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q351 Druh fr. Rovn. z. = +1 Protiz. = -1**: Druh obrábania frézou pri M3:
+1 = súsledné frézovanie
-1 = nesúsledné frézovanie
PREDEF: Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrchu 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 Feed rate for plunging?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri chode do hĺbky v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Príklad

8 CYCL DEF 258 MNOHOSTR. VYČNELOK	
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	

- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne):
Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne):
Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah
–99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne):
Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku
kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím
prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q370 Faktor prekrytia dráh?**: Q370 x polomer
nástroja určuje bočný prísuv k. Vstupný rozsah
0,0001 až 1,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q215 Rozsah obr. (0/1/2)?**: Definovanie rozsahu
obrábania:
0: Hrubovanie a obrábanie načisto
1: Iba hrubovanie
2: Iba obrábanie načisto
Obrábanie steny načisto a obrábanie dna načisto
sa vykonajú iba vtedy, ak je definovaný príslušný
prídavok na dokončenie (Q368, Q369)
- ▶ **Q369 Prídavok na dokončenie hĺbky?**
(inkrementálne): Prídavok na dokončenie dna.
Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q338 Prísuv obrábania načisto?** (inkrementálne):
Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena
pri obrábaní načisto. Q338 = 0: Obrobenie
načisto jedným prísuvom. Vstupný rozsah 0 až
99999,9999
- ▶ **Q385 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu
nástroja pri obrábaní steny a hĺbky načisto v mm/
min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne
FAUTO, FU, FZ

6.9 ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 233, DIN/ISO: G233)

Priebeh cyklu

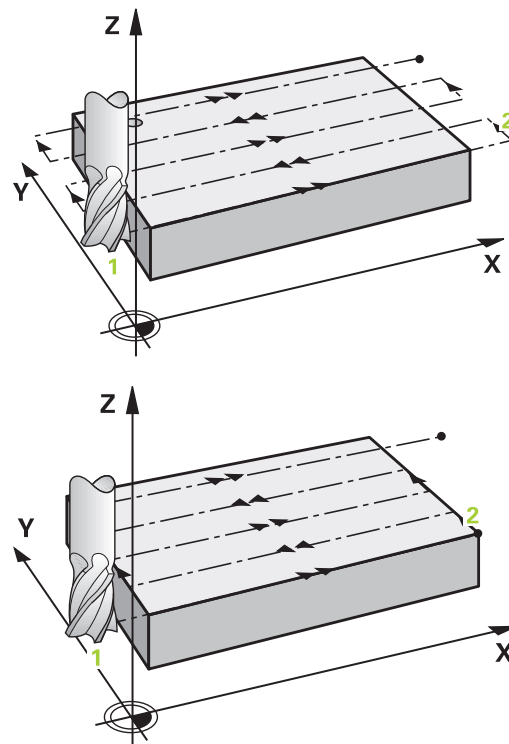
Pomocou cyklu 233 môžete čelne ofrézovať rovnú plochu vo viacerých prísuvoch a so zohľadnením prídavku na dokončenie. Okrem toho môžete v cykle definovať aj bočné steny, ktoré sa potom zohľadnia pri obrábaní čelnej plochy. Cyklus poskytuje rôzne stratégie obrábania:

- **Stratégia Q389 = 0:** Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom mimo obrábanú plochu
 - **Stratégia Q389 = 1:** Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom na kraji obrábanej plochy
 - **Stratégia Q389=2:** Obrábanie v riadkoch s výbehom, bočný prísuv pri spätnom posuve rýchloposuvom
 - **Stratégia Q389=3:** Obrábanie v riadkoch bez výbehu, bočný prísuv pri spätnom posuve rýchloposuvom
 - **Stratégia Q389=4:** Špirálovité obrábanie zvonka dovnútra
- 1 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom **FMAX** z aktuálnej polohy v rovine obrábania do začiatočného bodu **1**: Začiatočný bod v rovine obrábania leží vedľa obrobku, posunutý o polomer nástroja a bočnú bezpečnostnú vzdialenosť
 - 2 Potom polohuje ovládanie nástroj rýchloposuvom **FMAX** v osi vretena na bezpečnostnú vzdialenosť
 - 3 Následne sa nástroj posúva frézovacím posuvom Q207 po osi vretena na prvú hĺbku prísuvu, ktorú vypočítalo ovládanie

Stratégia Q389=0 a Q389=1

Stratégie Q389=0 a Q389=1 sa líšia výbehom pri rovinnom frézovaní. Pri stratégii Q389=0 sa koncový bod nachádza mimo plochy, pri stratégii Q389=1 na okraji plochy. Ovládanie vypočíta koncový bod **2** z dĺžky strany a bočnej bezpečnostnej vzdialenosti. Pri stratégii Q389=0 presúva ovládanie nástroj mimo čelnú plochu dodatočne o polomer nástroja.

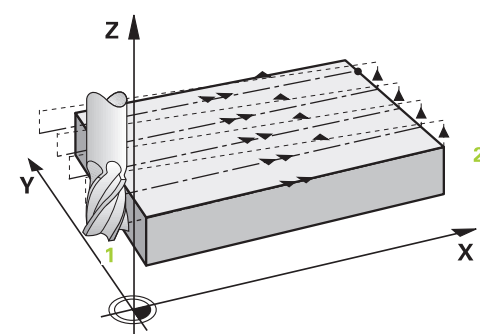
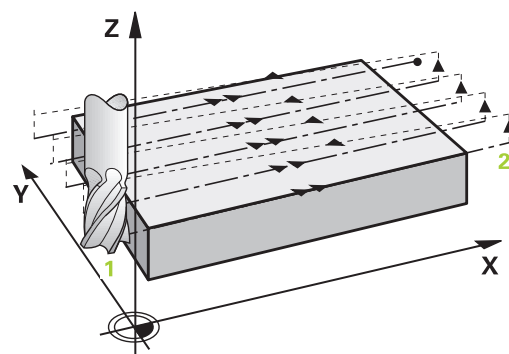
- 4 Ovládanie presúva nástroj naprogramovaným posuvom frézovania do koncového bodu **2**.
- 5 Ovládanie potom posunie nástroj predpolohovacím posuvom priečne na začiatkový bod ďalšieho riadka; ovládanie vypočíta posunutie z naprogramovanej šírky, polomeru nástroja a maximálneho faktora prekrytia dráhy a bočnej bezpečnostnej vzdialenosti
- 6 Následne presúva ovládanie nástroj späť posuvom frézovania v opačnom smere
- 7 Postup sa opakuje, až kým nie je zadaná plocha úplne obrobená.
- 8 Potom polohuje ovládanie nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť na začiatkový 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 prídatok na dokončenie načisto
- 11 Na konci odsunie ovládanie nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť na 2. bezpečnostnú vzdialenosť



Stratégia Q389=2 a Q389=3

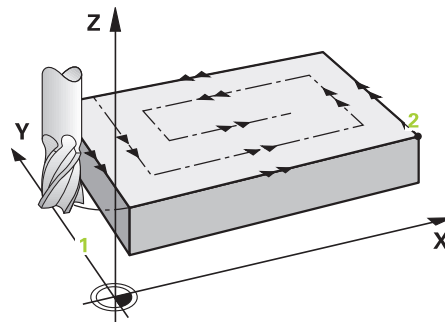
Stratégie Q389=2 a Q389=3 sa líšia výbehom pri rovinnom frézovaní. Pri stratégii Q389=2 sa koncový bod nachádza mimo plochy, pri stratégii Q389=3 na okraji plochy. Ovládanie vypočíta koncový bod **2** z dĺžky strany a bočnej bezpečnostnej vzdialenosti. Pri stratégii Q389=2 presúva ovládanie nástroj mimo čelnú plochu dodatočne o polomer nástroja.

- 4 Potom sa nástroj posúva naprogramovaným posuvom frézovania do koncového bodu **dva**.
- 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 posunutie 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



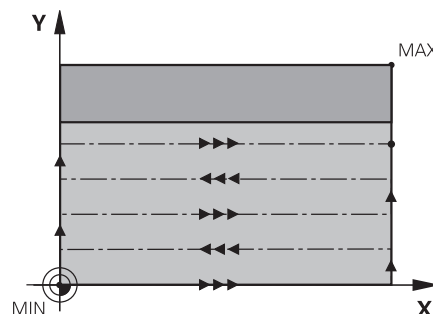
Stratégia Q389 = 4

- 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 zadaná plocha úplne obrobena. 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!

Nástroj polohujte na začiatočnú polohu v rovine obrábania s korekciou polomeru **R0**. Rešpektujte smer obrábania.

Ovládanie automaticky predpolohuje nástroj po osi nástroja **Q204 2. BEZP. VZDIALENOST**.

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

Ak majú parametre **Q227 START. BOD 3. OSI** a **Q386 KONC. BOD 3. OSI** nastavenú rovnakú hodnotu, ovládanie nevykoná cyklus (naprogramovaná hĺbka = 0).

Ovládanie zníži hĺbku prísuvu na dĺžku reznej hrany **LCUTS** definovanú v tabuľke nástrojov, ak je dĺžka reznej hrany kratšia, ako hĺbka prísuvu **Q202** zadaná v cykle.

Ak definujete **Q370 PREKRYTIE DRAH >1**, zohľadní sa až od prvej dráhy obrábania programovaný faktor prekrytia.

Cyklus 233 kontroluje záznam dĺžky nástroja/dĺžky reznej hrany **LCUTS** tabuľky nástrojov. Ak nepostačuje dĺžka nástroja, resp. rezných hrán pri obrábaní načisto, rozdelí ovládanie obrábanie do viacerých obrábacích krokov.

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!

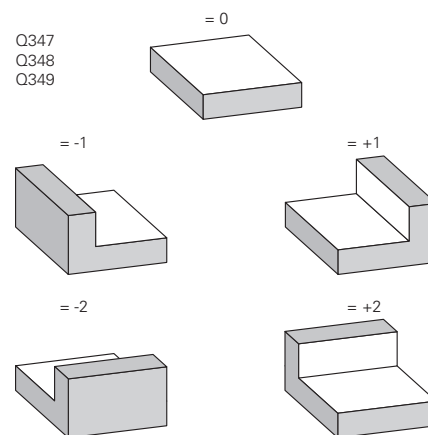
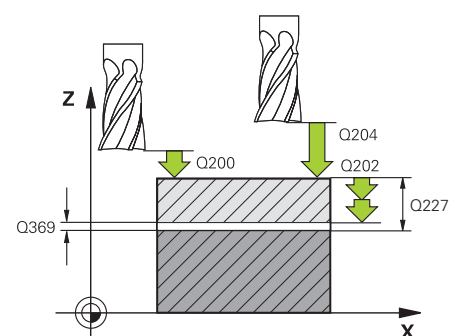
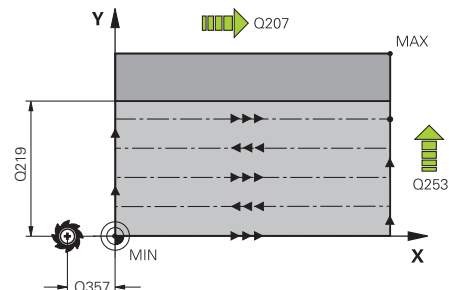
- ▶ Vložiť zápornú hĺbku
- ▶ Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

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 začiatkový 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 priečného 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 rovinné 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 začiatkovej 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 **Q350 SMER FREZOVANIE** zväčší o hodnotu z Q357, ak sa v tomto smere nenastaví žiadne obmedzenie
Obrábanie steny načisto: Dráhy sa predĺžia o Q357 v **Q350 SMER FREZOVANIE**
Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**

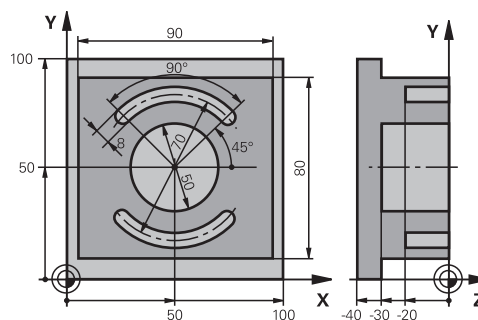
Príklad

8 CYCL DEF 233 CEL. FREZ.	
Q215=0	;ROZSAH OBRABANIA
Q389=2	;STRATEGIA FREZOVANIA
Q350=1	;SMER FREZOVANIE
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.OHRANICENIE
Q348=0	;2.OHRANICENIE
Q349=0	;3.OHRANICENIE
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.OHRANICENIE?**: Pozri parameter
1. ohraničenie Q347
- ▶ **Q349 3.Begrenzung?**: Pozri parameter
1. ohraničenie Q347
- ▶ **Q220 R roh?**: 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 L Z+250 R0 FMAX M6		Odsunutie nástroja
10 TOOL CALL 2 Z S5000		Vyvolanie nástroja – drážkovacia fréza
11 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	
12 CYCL CALL FMAX M3		Vyvolanie cyklu drážok
13 L Z+250 R0 FMAX M2		Odsunutie nástroja, koniec programu

14 END PGM C210 MM

7

**Obrábacie cykly:
Definície vzoru**

7.1 Základy

Prehľad

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

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	220 RASTER BODOV NA KRUŽNICI	213
	221 RASTER BODOV NA PRIAMKE	216

S cyklami 220 a 221 môžete kombinovať nasledujúce obrábacie cykly:



Ak potrebujete vytvoriť nepravidelné rastre bodov, použite tabuľky bodov s **CYCL CALL PAT** (pozrite si "Tabuľky bodov", Strana 75).

Pomocou funkcie **pattern def** máte k dispozícii ďalšie pravidelné rastre bodov (pozrite si "Definícia vzoru PATTERN DEF", Strana 68).

Cyklus 200	VŔTANIE
Cyklus 201	VYSTRUHOVANIE
Cyklus 202	VYVRTÁVANIE
Cyklus 203	UNIVERZÁLNE VŔTANIE
Cyklus 204	SPÄTNÉ ZAHLBOVANIE
Cyklus 205	UNIVERZÁLNE HLBKOVÉ VŔTANIE
Cyklus 206	NOVÉ REZANIE VNÚT. ZÁVITU s vyrovnávacou hlavou
Cyklus 207	NOVÉ REZANIE VNÚT. ZÁVITU GS bez vyrovnávacej hlavy
Cyklus 208	FRÉZOVANIE OTVORU
Cyklus 209	REZANIE VNÚT. ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY
Cyklus 240	CENTROVANIE
Cyklus 251	PRAVOUHLÝ VÝREZ
Cyklus 252	KRUHOVÝ VÝREZ
Cyklus 253	FRÉZOVANIE DRÁŽOK
Cyklus 254	KRUHOVÁ DRÁŽKA (je možné kombinovať len s cyklom 221)
Cyklus 256	PRAVOUHLÝ VÝČNELOK
Cyklus 257	KRUHOVÝ VÝČNELOK
Cyklus 262	FRÉZOVANIE ZÁVITU
Cyklus 263	FRÉZOVANIE ZÁVITU SO ZAHĽBENÍM
Cyklus 264	FRÉZOVANIE ZÁVITU S VŔTANÍM
Cyklus 265	FRÉZOVANIE ZÁVITU HELIX S VŔTANÍM
Cyklus 267	FRÉZOVANIE VONKAJŠIEHO ZÁVITU

7.2 BODOVÝ RASTER NA KRUŽNICI (cyklus 220, DIN/ISO: G220)

Priebeh cyklu

- 1 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom z aktuálnej polohy na začiatočný bod prvej obrábacej operácie.
Poradie:
 - Posuv do 2. bezpečnostnej vzdialenosti (os vretena)
 - posuv do začiatočného bodu roviny obrábania,
 - Posuv do bezpečnostnej vzdialenosti nad povrch obrobku (os vretena)
- 2 Z tejto polohy vykoná ovládanie naposledy zadefinovaný cyklus obrábania
- 3 Následne polohuje ovládanie nástroj pohybom po priamke alebo pohybom po kružnicu do začiatočného bodu nasledujúceho obrábania. Nástroj pritom stojí v bezpečnostnej vzdialenosti (alebo v 2. bezpečnostnej vzdialenosti)
- 4 Tento postup (1 až 3) sa opakuje, kým sa nevykonajú všetky obrábacie operácie

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Cyklus 220 je aktívny ako DEF, čo znamená, že cyklus 220 automaticky vyvolá naposledy zadefinovaný obrábací cyklus.

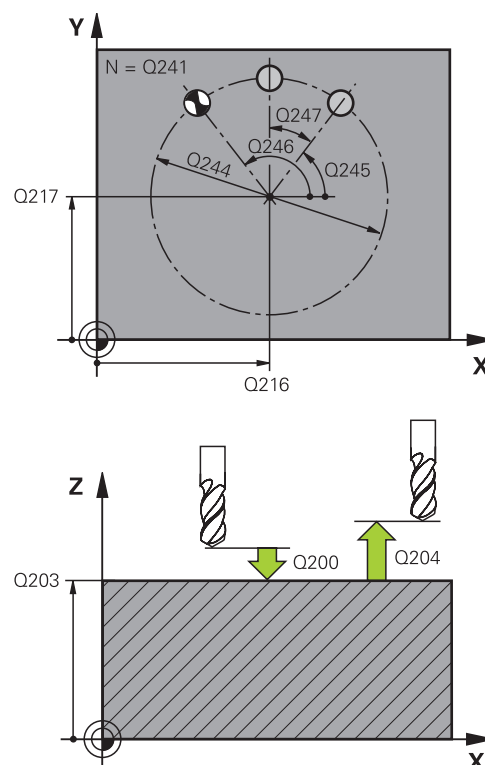
Ak kombinujete niektorý z obrábacích cyklov 200 až 209 a 251 až 267 s cyklom 220 alebo cyklom 221, platia hodnoty bezpečnostnej vzdialenosti, povrchu obrobku a 2. bezpečnostnej vzdialenosti použité v cykle 220, resp. 221. To platí v rámci NC programu tak dlho, kým sa znova neprepíšu príslušné parametre. Príklad: Ak sa v NC programe definuje cyklus 200 s Q203=0 a potom sa programuje cyklus 220 s Q203=-5, tak sa pri nasledujúcom vyvolaní CYCL CALL a M99 použije Q203=-5. Cykly 220 a 221 prepíšu vyššie uvedené parametre CALL-aktívnych cyklov obrábania (ak sa v oboch cykloch vyskytujú rovnaké vstupné parametre).

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q216 Stred 1. osi** (absolútne): Stred rozstupovej kružnice na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q217 Stred osi 2?** (absolútne): Stred rozstupovej kružnice na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q244 D rozst. kružnice?**: Priemer rozstupovej kružnice. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q245 Spúšť. uhol?** (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a začiatočným bodom prvej obrábacej operácie na rozstupovej kružnici. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Q246 Konc. uhol?** (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a začiatočným bodom poslednej obrábacej operácie na rozstupovej kružnici (neplatí pre úplné kruhy); koncový uhol sa nesmie rovnať začiatočnému uhlu; ak zadáte koncový uhol väčší ako začiatočný uhol, obrábanie sa vykoná proti smeru hodinových ručičiek, inak v smere hodinových ručičiek. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Q247 Uhlový krok** (inkrementálne): Uhol medzi dvoma obrábaniami na rozstupovej kružnici; ak sa uhlový krok rovná nule, riadenie vypočíta uhlový krok zo začiatočného uhla, koncového uhla a počtu obrábacích operácií; ak je zadán 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 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. 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

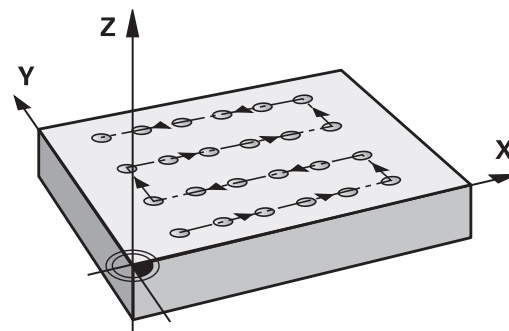
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má nástroj posúvať medzi jednotlivými obrábacími operáciami:
0: Medzi obrábacími operáciami posuv do bezpečnostnej vzdialenosti
1: Medzi obrábacími operáciami posuv do 2. bezpečnostnej vzdialenosti
- ▶ **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

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

7.3 BODOVÝ RASTER NA PRIAMKE (cyklus 221, DIN/ISO: G221)

Priebeh cyklu

- 1 Ovládanie automaticky polohuje nástroj z aktuálnej polohy na začiatkový bod prvej obrábacej operácie
Poradie:
 - Posuv do 2. bezpečnostnej vzdialenosti (os vretena)
 - posuv do začiatkového bodu roviny obrábania,
 - Posuv do bezpečnostnej vzdialenosti nad povrch obrobku (os vretena)
- 2 Z tejto polohy vykoná ovládanie naposledy zadefinovaný cyklus obrábania
- 3 Následne ovládanie polohuje nástroj v kladnom smere hlavnej osi na začiatkový 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 začiatkový 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 začiatkového bodu nasledujúceho riadka
- 9 Kýmavým pohybom (z jednej strany na druhú) sa obrobí všetky nasledujúce riadky



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Cyklus 221 je aktívny ako DEF, čo znamená, že cyklus 221 automaticky vyvolá naposledy zadefinovaný obrábací cyklus.

Ak kombinujete niektorý z obrábacích cyklov 200 až 209 a 251 až 267 s cyklom 221, platia hodnoty bezpečnostnej vzdialenosti, povrchu obrobku a 2. bezpečnostnej vzdialenosti a natočenia použité v cykle 221.

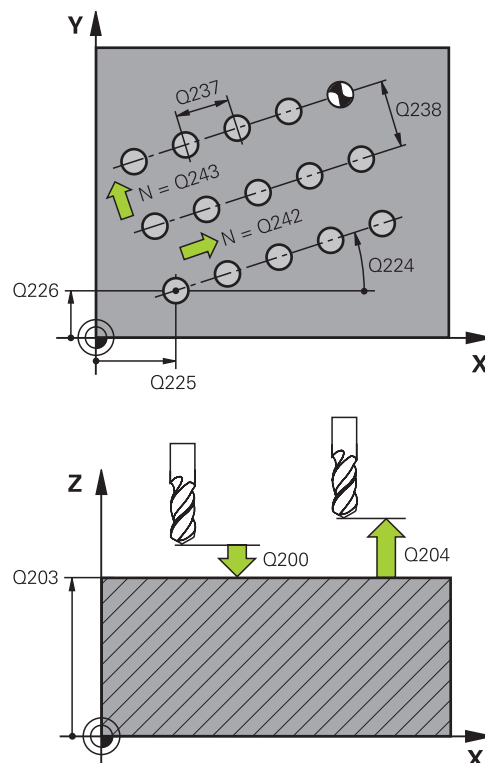
Ak použijete cyklus 254 Kruhovú drážku v spojení s cyklom 221, nie je prípustná poloha drážky 0.

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q225 Štart bod 1. osi?** (absolútne): Súradnica začiatočného bodu na hlavnej osi roviny obrábania
- ▶ **Q226 Štart bod 2. osi?** (absolútne): Súradnica začiatočného bodu na vedľajšej osi roviny obrábania
- ▶ **Q237 Odstup 1. osi?** (inkrementálne): Vzdialenosť jednotlivých bodov v riadku
- ▶ **Q238 Odstup 2. osi?** (inkrementálne): Vzájomná vzdialenosť jednotlivých riadkov
- ▶ **Q242 Počet stĺpcov?**: Počet obrábacích operácií v jednom riadku
- ▶ **Q243 Počet riadkov?**: Počet riadkov
- ▶ **Q224 Natočenie?** (absolútne): Uhol, o ktorý sa natočí celý raster; stred natočenia sa nachádza v začiatočnom bode
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšky (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

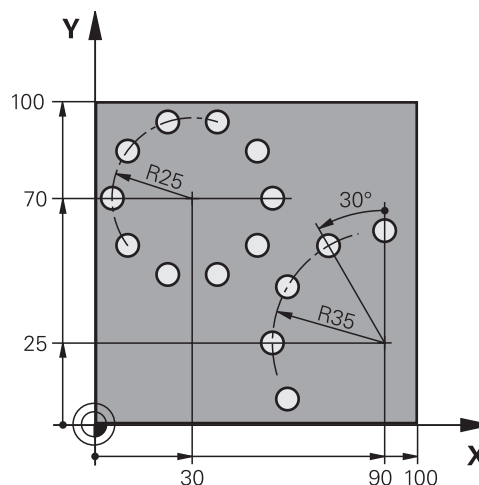


Príklad

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.

7.4 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 vrtania
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		

8

**Obrábacie cykly:
Obrysový výrez**

8.1 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 OBRYIS, vypočíta ovládanie výsledný obrys.



Pamäť určená pre cyklus SL má obmedzenú kapacitu. V cykle SL môžete naprogramovať maximálne 16384 obrysových prvkov

Cykly SL vykonávajú vnútorne rozsiahle a komplexné prepočty a z nich vyplývajúce obrábacie operácie. Z bezpečnostných dôvodov každopádne vykonajte pred samotným obrobením grafický test programu! Pomocou neho tak môžete jednoducho zistiť, či obrábanie, ktoré vypočítalo ovládanie, prebieha správne.

Ak používate lokálne parametre Q QL v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

Vlastnosti podprogramov

- Prepočty súradníc sú povolené. Ak sú naprogramované v rámci čiastkových obrysov, tak 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 OBRYIS ...
13 CYCL DEF 20 UDAJE OBRYSU ...
...
16 CYCL DEF 21 PREDVRTANIE ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 OBRABANIE DNA NACISTO ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 OBRABANIE STIEN NACISTO ...
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0

Vlastnosti obrábacích cyklov

- Ovládanie polohuje pred každým cyklom automaticky do bezpečnostnej vzdialenosti – pred vyvolaním cyklu presuňte nástroj do bezpečnej polohy
- Každá úroveň hĺbky sa frézuje bez zdvíhania nástroja z rezu, ostrovčeky sa obiehajú po stranách
- Polomer „vnútorných rohov“ sa dá naprogramovať – nástroj sa nezastaví, nevznikajú stopy po uvoľnení z rezu (platí pre vonkajšiu dráhu pri hrubovaní a obrábaní steny načisto)
- Pri obrábaní steny načisto obieha ovládanie obrys po tangenciálnej kruhovej dráhe
- Pri obrábaní hĺbky načisto nabieha ovládanie nástrojom na obrobok taktiež po tangenciálnej kruhovej dráhe (napr.: os vretena Z: kruhová dráha v rovine Z/X)
- Obrábanie obrába obrys priebežne súsledne, resp. nesúsledne

Údaje rozmerov na obrábanie, ako napríklad hĺbka frézovania, prídavok a bezpečnostná vzdialenosť, zadávate centrálné v cykle 20 ako UDAJE OBRYSU.

...

99 END PGM SL2 MM

Prehľad

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	14 OBRYŠ (nevyhnutne potrebný)	225
	20 DÁTA OBRYSU (nevyhnutne potrebný)	230
	21 PREDVŔTANIE (použiteľný voliteľne)	232
	22 HRUBOVANIE (nevyhnutne potrebný)	234
	23 OBR. DNA NA ČISTO (použiteľný voliteľne)	238
	24 OBR. STENY NA ČISTO (použiteľný voliteľne)	240

Rozšírené cykly:

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	25 PRIEBEH OBRYSU	243
	270 ÚDAJE ŤAHU OBRYSU	252

8.2 OBRYŠ (cyklus 14, DIN/ISO: G37)

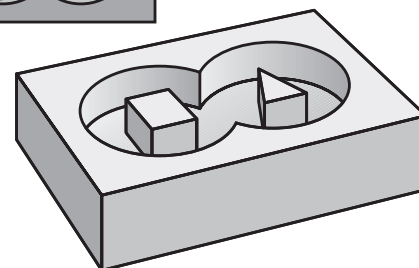
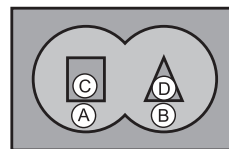
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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



Cyklus 14 je aktívny ako DEF, to znamená, že cyklus je účinný po zadefinovaní v NC programe.

V cykle 14 môžete vytvoriť zoznam z maximálne 12 podprogramov (čiastkových obrysov).



Parametre cyklu

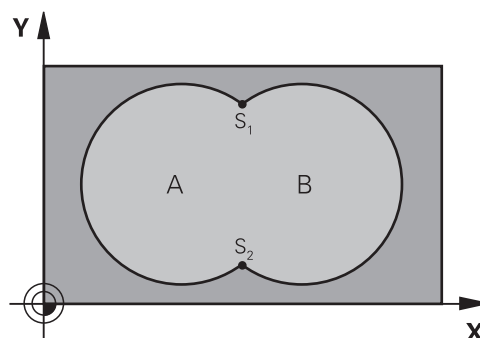


- **Číslo štítku pre obrys:** Zadaťte všetky čísla štítkov jednotlivých podprogramov, ktorých prekrytím vznikne jeden obrys. Každé číslo potvrdíte tlačidlom ENT. Zadávanie ukončíte stlačením tlačidla **END**. Zadanie až 12 čísel podprogramov 1 až 65 535

8.3 Prekryté obrysy

Základy

Výrezy a ostrovčeky môžete vzájomne pokrývať 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 pokrývajú.

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
```

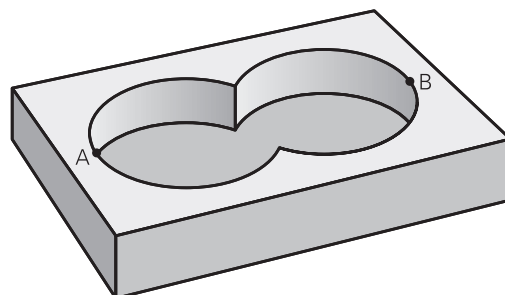
Podprogram 2: Výrez B

```
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

Obrabia 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

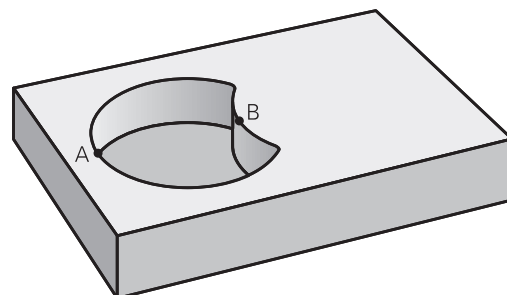
Plocha B:

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 pokrýva:

- 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

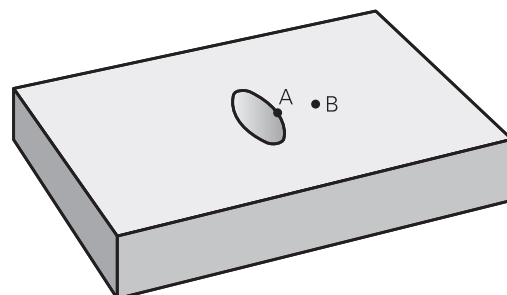
Plocha B:

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

8.4 ÚDAJE OBRYSU (cyklus 20, DIN/ISO: G120)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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



Cyklus 20 je aktívny ako DEF, a to znamená, že cyklus 20 je po zadefinovaní v NC programe aktívny

Informácie na obrábanie, zadane 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.

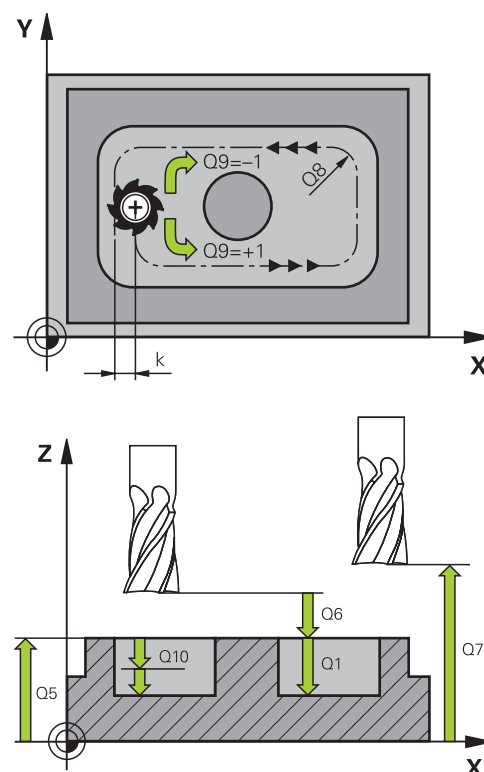
Ak používate cykly SL v programoch s parametrami Q, parametre Q1 až Q20 nemôžete používať ako parametre programu.

Parametre cyklu



- ▶ **Q1 Hĺbka frézovania?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrchu 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 Set-up clearance?** (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 HLBY

Q5=+30 ;SURAD. POVRCHU

Q6=2 ;BEZP. VZDIALENOST

Q7=+80 ;BEZP. VYSKA

Q8=0.5 ;R ZAObLENIA

Q9=+1 ;ZMYSEL OT.

8.5 PREDVŔTANIE (cyklus 21, DIN/ISO: G121)

Priebeh cyklu

Cyklus 21 PREDVŔTANIE sa používa, ak následne používate na hrubovanie vášho obrysu nástroj, ktorý nie je vybavený stredovými čelnými zubmi (DIN 844). Tento cyklus vyrobí otvor v tej oblasti, ktorá sa neskôr vyhrubuje napr. pomocou cyklu 22. Cyklus 21 zohľadňuje pri bodoch zápichu prídavok na dokončenie steny a prídavok na dokončenie dna, ako aj polomer hrubovacieho nástroja. Body zápichu sú zároveň začiatočnými bodmi hrubovania.

Pred vyvolaním cyklu 21 sa musia naprogramovať ešte dva ďalšie cykly:

- **Cyklus 14 OBRYŠ** alebo SEL CONTOUR – vyžaduje ho cyklus 21 PREDVŔTANIE na určenie polohy vŕtania v danej rovine
- **Cyklus 20 DÁTA OBRYŠU** – vyžaduje ho cyklus 21 PREDVŔTANIE, aby určil napr. hĺbku vŕtania a bezpečnostnú vzdialenosť.

Priebeh cyklu:

- 1 Ovládanie najskôr napolohuje nástroj v danej rovine (poloha vyplýva z obrysu, ktorý ste predtým definovali pomocou cyklu 14 alebo SEL CONTOUR, a z údajov o hrubovacom nástroji)
- 2 Následne sa nástroj presunie rýchloposuvom **FMAX** do bezpečnostnej vzdialenosti. (bezpečnostnú vzdialenosť zadáte v cykle 20 DÁTA OBRYŠU)
- 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: $t = 0,6 \text{ mm}$
 - Hĺbka vŕtania nad 30 mm: $t = \text{hĺbka vŕtania} / 50$
 - maximálna predstavná vzdialenosť: 7 mm
- 6 Následne vŕta nástroj so zadaným posuvom **F** až do ďalšej hĺbky prísuvu
- 7 Ovládanie tento postup opakuje (1 až 4), až kým nedosiahne zadanú hĺbku vŕtania. Pritom sa zohľadní prídavok na dokončenie dna
- 8 Následne sa nástroj presunie po osi nástroja späť do bezpečnej výšky alebo do polohy, ktorá bola naprogramovaná ako posledná pred cyklom. V závislosti od parametrov **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (č. 201000), **posAfterContPocket** (č. 201007).

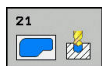
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Ovládanie pri výpočte bodov zápichu nezohľadňuje hodnotu delta **DR**, ktorá bola naprogramovaná v bloku **TOOL CALL**.

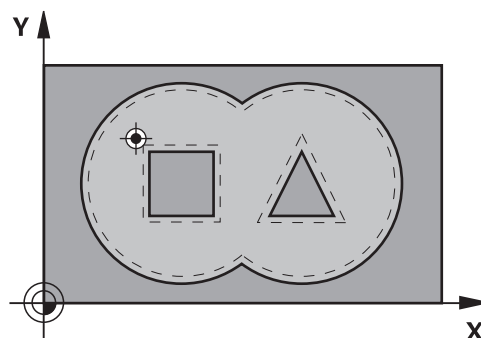
Na kritických miestach nemôže ovládanie príp. vykonať predvŕtanie nástrojom, ktorý je väčší ako hrubovací nástroj.

Ak **Q13 = 0**, použijú sa údaje nástroja, ktorý sa nachádza vo vretene.

Po dokončení cyklu nepoložujte 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 Feed rate for plunging?** 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 PREDVŔTANIE	
Q10=+5	;HLBKA PRISUVU
Q11=100	;POS. PRISUVU DO HL.
Q13=1	;HRUB. NASTROJ

8.6 HRUBOVANIE (cyklus 22, DIN/ISO: G122)

Priebeh cyklu

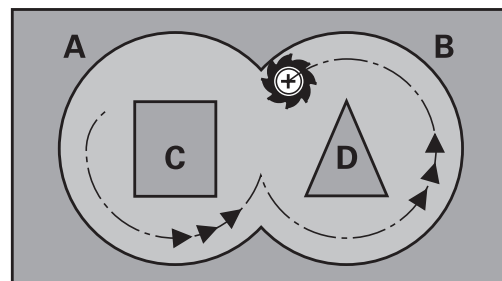
Pomocou cyklu 22 HRUBOVANIE zadefinujete technologické údaje pre hrubovanie.

Pred vyvolaním cyklu 22 sa musia naprogramovať ďalšie cykly:

- cyklus 14 OBRYŠ alebo SEL CONTOUR,
- cyklus 20 DÁTA OBRYSU,
- príp. cyklus 21 PREDVŔTANIE.

Priebeh cyklu

- 1 Ovládanie polohuje nástroj nad bod zápichu; pritom sa zohľadňuje prídavok na dokončenie steny
- 2 V prvej hĺbke prísuvu frézuje nástroj frézovacím posuvom Q12 obrys smerom zvnútra k vonkajšiemu okraju
- 3 Pritom sa obrysy ostrovčeka (tu: C/D) ofrézujú s priblížením k obrysom výrezov (tu: A/B)
- 4 V nasledujúcom kroku presunie ovládanie nástroj na ďalšiu hĺbku prísuvu a opakuje hrubovací 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!

Pprip. použite frézu s čelnými zubami (DIN 844) alebo predvrtanie prostredníctvom cyklu 21.

Správanie cyklu 22 pri zanáraní zadefinujete parametrom Q19a 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 posuv s kyvadlovým pohybom Q19
- Ak je kývavý posuv Q19 definovaný v cykle 22 a parameter uhla **ANGLE** je v tabuľke nástrojov definovaný hodnotou ležiacou v rozsahu 0,1 až 89,999, ovládanie vykonáva zanorenie po skrutkovici s pevne 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 = $LCUTS / \tan ANGLE$)

Pri obrysoch výrezov so špicatými vnútornými rohmi môže pri použití faktora prekrytia s hodnotou vyššou ako 1 zostať zvyšný materiál pri hrubovaní 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.

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q10 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q11 Feed rate for plunging?**: 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 obrobit' 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 hrubovaní zanorí do materiálu celým svojím obvodom. Ak použijete redukciu posuvu, môžete pre posuv pri hrubovaní definovať takú výšku hodnoty, 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 začist'. (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

8.7 OBRÁBANIE HLĚBKY NAČISTO (cyklus 23, DIN/ISO: G123)

Priebeh cyklu

Pomocou cyklu 23 OBRÁBANIE HLĚBKY NAČISTO sa obrobí načisto prídavok hlĚbky 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 hlĚbky. Následne sa frézovaním odoberie prídavok na dokončenie, ktorý tam zostal po hrubovaní.

Pred vyvolaním cyklu 23 sa musia naprogramovať ďalšie cykly:

- cyklus 14 OBRYŠ alebo SEL CONTOUR,
- cyklus 20 DÁTA OBRYŠU,
- príp. cyklus 21 PREDVŔTANIE,
- príp. cyklus 22 HRUBOVANIE.

Priebeh cyklu

- 1 Ovládanie napolohuje nástroj do bezpečnej výšky rýchloposuvom FMAX.
- 2 Následne sa vykoná pohyb po osi nástroja posuvom Q11.
- 3 Ovládanie jemne prisunie nástroj (po zvislej tangenciálnej kružnici) k ploche, ktorá sa má obrobiť, ak je na to dostatok priestoru. Pri obmedzenom priestore presunie ovládanie nástroj kolmo do hlĚbky
- 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!

Ovládanie samo vypočíta začiatkový bod obrábania hĺbky načisto. Začiatkový 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.

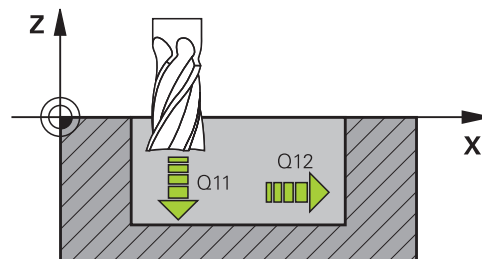
UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

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

Parametre cyklu

- **Q11 Feed rate for plunging?:** 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

8.8 OBRÁBANIE STENY NAČISTO (cyklus 24, DIN/ISO: G124)

Priebeh cyklu

Pomocou cyklu 24 **STR. OBR. NA CISTO** sa obrába načisto prídavok strany naprogramovaný v cykle 20. Tento cyklus môžete nechať vykonať súsledným alebo nesúsledným obrábaním.

Pred vyvolaním cyklu 24 sa musia naprogramovať ďalšie cykly:

- cyklus 14 OBRYS alebo SEL CONTOUR,
- cyklus 20 DÁTA OBRYSU,
- príp. cyklus 21 Predvŕtanie,
- príp. cyklus 22 HRUBOVANIE.

Priebeh cyklu

- 1 Ovládanie napolohuje nástroj nad diel na začiatočný bod polohy nábehu. Táto poloha v rovine je daná tangenciálnou kružnicou, po ktorej potom ovládanie presunie nástroj na obrys
- 2 Následne ovládanie presunie nástroj na prvú hĺbku prísuvu posuvom prísuvu do hĺbky
- 3 Ovládanie jemne nabieha na obrys, až kým sa načisto neobrobí celý obrys. Pritom sa osobitne načisto obrobí každý čiastkový obrys
- 4 Ovládanie ide v tangenciálnom skrutkovicovom oblúku na hotový obrys nahor, resp. nadol. Začiatočná výška skrutkovice je 1/25 pred bezpečnostnou vzdialenosťou Q6, nanajvýš však zostávajúca posledná hĺbka prísuvu nad koncovou hĺbkou
- 5 Nakoniec sa nástroj presunie po osi nástroja späť do bezpečnej výšky alebo do polohy, ktorá bola naprogramovaná ako posledná pred cyklom. V závislosti od parametrov **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (č. 201000), **posAfterContPocket** (č. 201007).

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Súčet prídavku na dokončenie steny (Q14) a polomeru dokončovacieho nástroja musí byť menší ako súčet prídavku na dokončenie steny (Q3, cyklus 20) a polomeru hrubovacieho nástroja.

Ak v cykle 20 nebol definovaný žiadny prídavok na obrobenie, zobrazí sa v riadení chybové hlásenie „Werkzeugradius zu groß“ (Príliš veľký polomer nástroja).

Prídavok na obrobenie steny Q14 sa po obrábaní načisto zastaví, musí byť preto menší ako prídavok v cykle 20.

Ak vykonávate cyklus 24 bez predchádzajúceho hrubovania cyklom 22, takisto platí vyššie uvedený výpočet; polomer hrubovacieho nástroja má potom hodnotu „0“.

Cyklus 24 môžete tiež použiť na frézovanie obrysov. V takom prípade musíte:

- definovať obrys, ktorý chcete vyfrézovať ako samostatný ostrovček (bez ohraničenia výrezu)
- v cykle 20 zadajte prídavok (Q3) väčší ako súčet prídavku Q14 a polomeru použitého nástroja

Ovládanie samostatne vypočíta začiatkový bod obrábania načisto. Začiatkový bod závisí od priestorových podmienok vo výreze a prídavku, ktorý je naprogramovaný v cykle 20.

Ovládanie vypočíta začiatkový bod aj v závislosti od poradia pri spracovaní. Ak vyberiete dokončovací cyklus pomocou tlačidla GOTO a následne spustíte NC program, môže sa začiatkový bod nachádzať na inom mieste, ako keby ste NC program spracovali v definovanom poradí.

Ak je počas obrábania aktívne **M110**, posuv bude pri vnútorne korigovaných oblúkoch podľa toho redukovaný.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

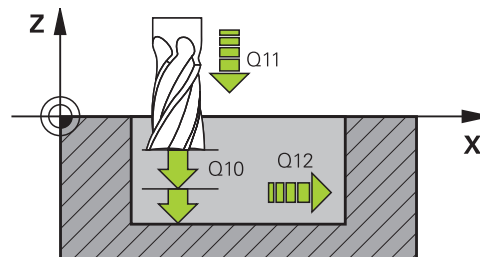
Ak ste nastavili parameter **posAfterContPocket** (č. 201007) na **ToolAxClearanceHeight**, polohuje ovládanie nástroj po ukončení cyklu len v smere osi nástroja na bezpečnú výšku. Ovládanie nepolohuje nástroj v rovine obrábania.

- 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

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 Feed rate for plunging?:** 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 nástroja Q438, resp. QS438:** Číslo alebo názov nástroja, s ktorým ovládanie hrubovalo 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: Bude akceptovaný naposledy použitý nástroj ako hrubovací nástroj (štandardná reakcia)
Q438=0: Ak ešte nebolo vykonané predhrubovanie, tak zadajte 0. Hrubovací nástroj sa akceptuje s polomerom 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.?

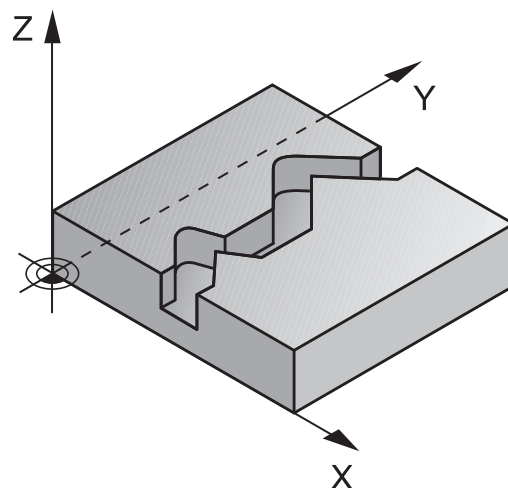
8.9 OTVORENÝ OBRYŠ (cyklus 25, DIN/ISO: G125)

Priebeh cyklu

Pomocou tohto cyklu, spolu s cyklom 14 OBRYŠ, je možné obrábať otvorené a uzatvorené obrysy.

Cyklus 25 OTVORENÝ OBRYŠ ponúka oproti obrábaniu obrysu pomocou polohovacích blokov značné výhody:

- Ovládanie kontroluje, či pri obrábaní nevznikajú neželané zářezy a poškodenia obrysu. Obrys skontrolujte pomocou testovacej grafiky
- Ak je polomer nástroja príliš veľký, tak sa musí obrys na vnútorných rohoch príp. dodatočne obrobiť
- Obrábaciu operáciu je možné vykonávať priebežne súsledne alebo nesúsledne. Druh frézovania sa nezmení ani vtedy, ak sa vykoná zrkadlenie 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!

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

Ovládanie zohľadňuje len prvý štítok (Label) z cyklu 14 OBRYŠ.

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

Cykus 20 **ÚDAJE OBRYSU** nie je potrebný.

Ak je počas obrábania aktívne **M110**, posuv bude pri vnútorné korigovaných oblúkoch podľa toho redukovaný.

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

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 Feed rate for plunging?**: Posuv pri pojazdových pohyboch po osi vretena. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q12 Posuv hrubovania?**: Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q15 Druh frézovania? Nesúsledne = -1**:
Súsledné frézovanie: Vstup = +1
Nesúsledné frézovanie: Vstup = -1
Striedavé súsledné a nesúsledné frézovanie s viacerými prísuvmi: Vstup = 0

Príklad

62 CYCL DEF 25 OBRYŠ	
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	;VZDIALENOST PRIPOJENIA
Q448=+2	;PREDLZENIE CESTY

- ▶ **Q18 Predhrub. nástr.?**, resp. **QS18**: Číslo alebo názov nástroja, ktorým ovládanie už vykonalo predhrubovanie. Máte k dispozícii možnosť prevziať predhrubovací nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov. Okrem toho môžete so softvérovým tlačidlom **Názov nástroja** samostatne zadať názov nástroja. Ovládanie vloží horný znak automaticky, len čo opustíte vstupné pole. Ak ešte nebolo vykonané predhrubovanie, tak zadajte hodnotu „0“; ak do tejto položky zadáte číslo alebo názov, vykoná ovládanie hrubovanie len v tej časti, ktorá sa nedala obrobiť pomocou predhrubovacieho nástroja. Ak nie je možný presun zboku do oblasti na dohrubovanie, vykoná ovládanie kývavé zanorenie; na to musíte v tabuľke nástrojov TOOL.T nadefinovať dĺžku reznej hrany **LCUTS** a maximálny uhol zanorenia nástroja **ANGLE**. Vstupný rozsah 0 až 99999 v prípade číselného zadania, maximálne 16 znakov pri zadaní názvu
- ▶ **Q446 Prijat' 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 pre predĺženie dráhy nástroja na začiatku a konci obrysu. Ovládanie predlžuje dráhu nástroja vždy rovnobežne s obrysom. Vstupný rozsah 0 až 99,999

8.10 OTVORENÝ OBRYŠ 3D (cyklus 276, DIN/ISO: G276)

Priebeh cyklu

Pomocou tohto cyklu sa dajú spolu s cyklom 14 OBRYŠ a cyklom 270 CHAR. OBRYŠU obrábať otvorené a zatvorené obrýsy. Môžete pracovať aj s automatickým rozpoznávaním zvyšného materiálu. Tým môžete napr. načisto obrobiť vnútorné rohy s menším nástrojom.

Cyklus 276 PRIEBEH OBRYŠU 3D spracováva v porovnaní s cyklom 25 OBRYŠ aj súradnice osi nástroja, ktoré sú definované v zozname podprogramov obrýsu. Vďaka tomu môže tento cyklus obrobiť 3-rozmerné obrýsy.

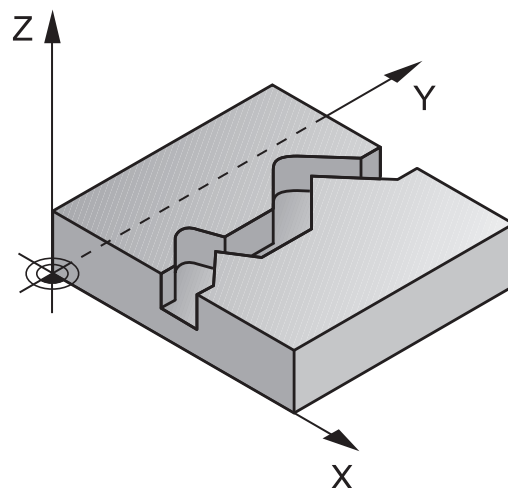
Odporúčame naprogramovať cyklus 270 CHAR. OBRYŠU pred cyklom 276 PRIEBEH OBRYŠU 3D.

Obrábanie obrýsu bez prísuvu: hĺbka frézovania $Q1 = 0$

- 1 Nástroj sa presúva na začiatkový bod obrábania. Tento začiatkový bod vyplýva z prvého bodu obrýsu, zvoleného druhu frézovania a parametrov z vopred definovaného cyklu 270 CHAR. OBRYŠU, ako napr. Druh prísunu. Tu presunie ovládanie nástroj na prvú hĺbku prísuvu
- 2 Ovládanie sa presunie podľa vopred definovaného cyklu 270 CHAR. OBRYŠU na obrýs a následne vykoná obrábanie až po koniec obrýsu
- 3 Na konci obrýsu sa vykoná odsunutie, ako je definované v cykle 270 CHAR. OBRYŠU
- 4 Nakoniec presunie ovládanie nástroj do bezpečnej výšky

Obrábanie obrýsu s prísuvom: Hĺbka frézovania $Q1$ sa nerovná 0 a hĺbku prísuvu definuje parameter $Q10$.

- 1 Nástroj sa presúva na začiatkový bod obrábania. Tento začiatkový bod vyplýva z prvého bodu obrýsu, zvoleného druhu frézovania a parametrov z vopred definovaného cyklu 270 CHAR. OBRYŠU, ako napr. Druh prísunu. Tu presunie ovládanie nástroj na prvú hĺbku prísuvu
- 2 Ovládanie sa presunie podľa vopred definovaného cyklu 270 CHAR. OBRYŠU na obrýs a následne vykoná obrábanie až po koniec obrýsu
- 3 Ak je zvolené súsledné a nesúsledné obrábanie ($Q15=0$), vykoná ovládanie kývavý pohyb. Vykoná prísuv na konci a na začiatkovom bode obrýsu. Ak sa $Q15$ nerovná 0, ovládanie presunie nástroj na bezpečnej výške späť na začiatkový bod obrábania a na ňom na nasledujúcu hĺbku prísuvu.
- 4 Odsunutie sa vykoná tak, ako je definované v cykle 270 CHAR. OBRYŠU
- 5 Tento postup sa opakuje, kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka
- 6 Nakoniec presunie ovládanie nástroj do bezpečnej výšky



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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 Hĺbka stanovuje smer obrábania.

Ak naprogramujete Hĺbka = 0, použije ovládanie súradnice osi nástroja zadané v podprograme obrysu.

Ak použijete cyklus 25 OBRYŠ, smiete v cykle OBRYŠ definovať len podprogram.

V kombinácii s cyklom 276 sa odporúča použiť cyklus 270 CHAR. OBRYŠU. Cyklus 20 DATA OBRYŠU 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 vnútorné korigovaných oblúkoch podľa toho redukovaný.

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.

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 Feed rate for plunging?**: 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	;VZDIALENOST PRIPOJENIA
Q448=+2	;PREDLZENIE CESTY

- ▶ **Q446 Prijat' zvyšný materiál?** Zadaťte, 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 pre predĺženie dráhy nástroja na začiatku a konci obrysu. Ovládanie predlžuje dráhu nástroja vždy rovnobežne s obrysom. Vstupný rozsah 0 až 99,999

8.11 ÚDAJE OTVORENÉHO OBRYSU (cyklus 270, DIN/ISO: G270)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Týmto cyklom je možné nastaviť rôzne vlastnosti cyklu 25
OTVORENÝ OBRYŠ.



Cyklus 270 je aktívny ako DEF, to znamená, že cyklus 270 je po zadefinovaní v NC programe aktívny.
Pri použití cyklu 270 v podprograme obrysu nedefinujte korekciu polomeru.
Cyklus 270 definujte pred cyklom 25.

Parametre cyklu



- ▶ **Q390 Druh prísunu/odsunu?:** 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 naľavo
Q391 = 2:
Obrábať definovaný obrys s korekciou napravo
- ▶ **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

8.12 OBRYSOVÁ DRÁŽKA TROCHOIDÁLNA (cyklus 275, DIN/ISO: G275)

Priebeh cyklu

Pomocou tohto cyklu – v spojení s cyklom 14 **OBRY**S – je možné otvorené a uzatvorené drážky a obrysové drážky 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** (voliteľný softvér), dá sa dosiahnuť enormná úspora času. (**Ďalšie informácie:** Používateľská príručka Nekódované programovanie)

V závislosti od výberu parametrov cyklu sú k dispozícii nasledujúce varianty obrábania:

- kompletne obrábanie: hrubovanie, obrábanie stien načisto,
- len hrubovanie,
- len obrábanie stien načisto.

Hrubovanie pri uzatvorenej drážke

Popis obrysu uzatvorenej drážky musí vždy začínať priamkovým blokom (blok L).

- 1 Polohovacia logika presunie nástroj na začiatkový 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/nesúsledný kruhový pohyb môžete definovať parametrom **Q351**
- 3 Na koncovom bode obrysu presunie ovládanie nástroj na bezpečnú výšku a polohuje ho späť na začiatkový bod popisu obrysu
- 4 Tento postup sa opakuje, až pokiaľ sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka drážky

Obrábanie načisto pri uzatvorenej drážke

- 5 Pokiaľ je zadáný 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 začiatkového bodu. Ovládanie pritom zohľadňuje súsledný/nesúsledný chod

Schéma: Práca s cyklami SL

0 BEGIN PGM CYC275 MM
...
12 CYCL DEF 14.0 OBRY
13 CYCL DEF 14.1 MEN. OBRYSU 10
14 CYCL DEF 275 OBRYSOVÁ DRÁŽKA TROCHOIDÁLNA ...
15 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM

Hrubovanie pri otvorenej drážke

Popis obrysu otvorenej drážky musí vždy začínať blokom Approach (angl.: approach = nábeh) (**APPR**).

- 1 Polohovacia logika presunie nástroj na začiatočný bod obrábania, ktorý vyplýva z parametrov definovaných v bloku **APPR** a na tomto mieste sa polohuje kolmo na prvú hĺbku prísuvu
- 2 Ovládanie hrubuje drážku krúživými pohybmi až po koncový bod obrysu. Počas kruhového pohybu posúva ovládanie nástroj v smere obrábania o vami definovaný prísuv (**Q436**). Súsledný/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 zadáný 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/nesúsledný chod

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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

Pri použití cyklu 275 OBRYSOVÁ DRÁŽKA TROCHOIDÁLNA smiete definovať v cykle 14 OBRYSLen jeden podprogram obrysu.

V podprograme obrysu definujete os drážky so všetkými dostupnými dráhovými funkciami.

Pamäť určená pre cyklus SL má obmedzenú kapacitu. V cykle SL môžete naprogramovať maximálne 16384 obrysových prvkov

Ovládanie nepotrebuje cyklus 20 ÚDAJE OBRYSU v spojení s cyklom 275.

Začiatkový bod uzatvorenej drážky sa nesmie nachádzať na rohu obrysu.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

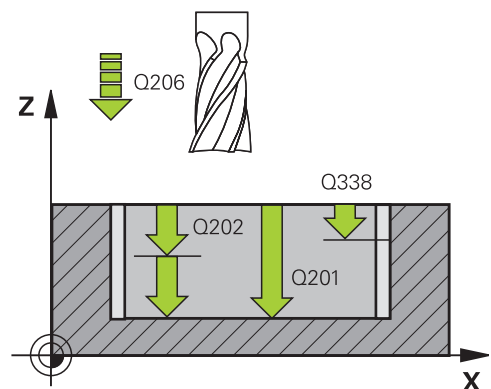
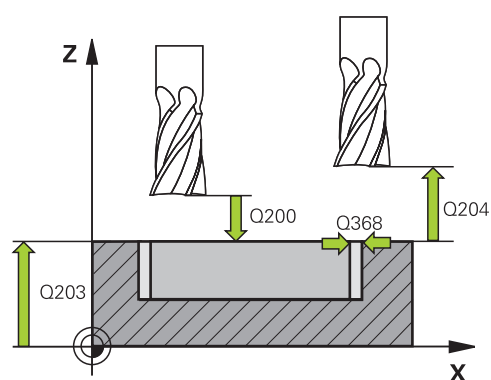
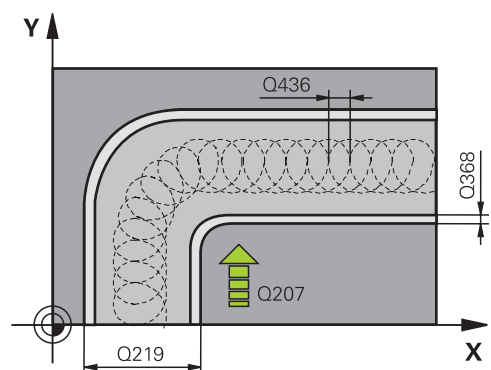
Ak ste nastavili parameter **posAfterContPocket** (č. 201007) na **ToolAxClearanceHeight**, polohuje ovládanie nástroj po ukončení cyklu len v smere osi nástroja na bezpečnú výšku. Ovládanie nepolohuje nástroj v rovine obrábania.

- 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

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): Zadáte 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**
- ▶ **Q12 Posuv hrubovania?**: Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q351 Druh fr.? Rovn. z.=+1 Protiz.=-1**: Druh obrábania frézou pri M3:
+1 = súsledné frézovanie
-1 = nesúsledné frézovanie
PREDEF: Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrchu 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 Feed rate for plunging?** Rýchlosť posuvu nástroja pri chode do hĺbky v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q338 Prísuv obrábania načisto?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. Q338 = 0: Obrobenie načisto jedným prísuvom. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q385 Posuv obr. na čisto?** Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábaní steny a hĺbky načisto v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q366 Stratégia ponor. (0/1/2)?**: Druh stratégie zanorenia:
0 = Kolmé zanorenie. Ovládanie zanára bez ohľadu na uhol zanorenia ANGLE definovaný v tabuľke nástrojov kolmo
1 = bez funkcie
2 = kývavé zanorenie. V tabuľke nástrojov musí byť pre aktívny nástroj zadefinovaný uhol zanorenia ANGLE hodnotou, ktorá sa nesmie rovnať 0. Inak zobrazí ovládanie chybové hlásenie Alternatívne **PREDEF**

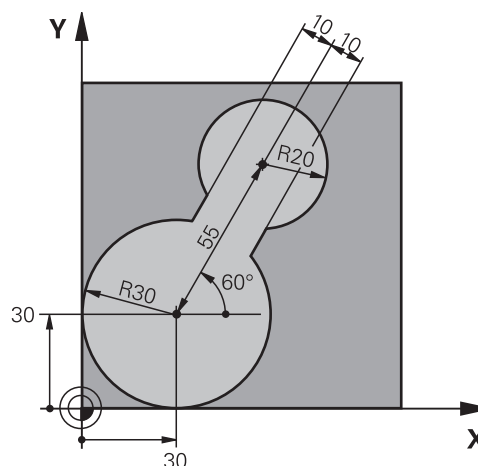
Príklad

8 CYCL DEF 275 NEVIR. OBRYS. DRAZKA	
Q215=0	;ROZSAH OBRABANIA
Q219=12	;S. DRAZKY
Q368=0.2	;PRID. NA STR.
Q436=2	;PRIS. NA ROTACIU
Q207=500	;POSUV FREZOVANIA
Q351=+1	;DRUH FREZOVANIA
Q201=-20	;HLBKA
Q202=5	;HLBKA PRISUVU
Q206=150	;POS. PRISUVU DO HL.
Q338=5	;PRIS. OBRAB. NACISTO
Q385=500	;POSUV OBR. NA CISTO
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST
Q203=+0	;SURAD. POVRCHU
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOST
Q366=2	;PONOR.
Q369 = 0	;PRID. DO HLBKY
Q439 = 0	;VZTAH POSUVU
9 CYCL CALL FMAX M3	

- ▶ **Q369 Prídavok na dokončenie hĺbky?**
(inkrementálne): Prídavok na dokončenie dna.
Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q439 Vzťah posuvu (0-3)?**: Definovanie, na čo sa vzťahuje naprogramovaný posuv:
 - 0**: Posuv sa vzťahuje na dráhu stredu nástroja
 - 1**: Posuv sa vzťahuje na reznú hranu nástroja iba pri obrábaní steny načisto, inak na dráhu stredu nástroja
 - 2**: Posuv sa vzťahuje na reznú hranu nástroja pri obrábaní steny načisto a obrábaní dna načisto, inak na dráhu stredu nástroja
 - 3**: Posuv sa vzťahuje vždy na reznú hranu nástroja

8.13 Príklady programovania

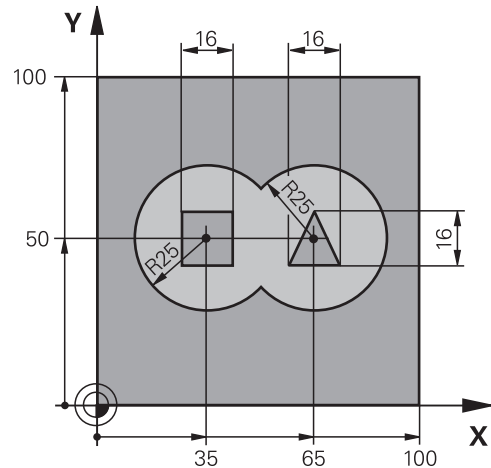
Príklad: Hrubovanie a dohrubovanie výrezu



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 OBRYŠ	Určenie podprogramu obrysu
6 CYCL DEF 14.1 MEN. OBRYSU 1	
7 CYCL DEF 20 DATA OBRYSU	Určenie všeobecných parametrov ovládania
Q1=-20 ;HL. FREZ.	
Q2=1 ;PREKRYTIE DRAH	
Q3=+0 ;PRID. NA STR.	
Q4=+0 ;PRID. DO HLBKY	
Q5=+0 ;SURAD. POVRCHU	
Q6=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q7=+100 ;BEZP. VYSKA	
Q8=0.1 ;R ZAOBLENIA	
Q9=-1 ;ZMYSEL OT.	
8 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE	Definícia cyklu predhrubovania
Q10=5 ;HLBKA PRISUVU	
Q11=100 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q12=350 ;POSUV HRUB.	
Q18=0 ;NASTR. PREDHRUB.	
Q19=150 ;KYVAVY POSUV	
Q208=30000 ;POSUV SPAT	
9 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu predhrubovania
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Odsunutie nástroja

11 TOOL CALL 2 Z S3000	Vyvolanie nástroja – predhrubovací nástroj, priemer 15
12 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE	Definícia cyklu dohrubovania
Q10=5 ;HLBKA PRISUVU	
Q11=100 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q12=350 ;POSUV HRUB.	
Q18=1 ;NASTR. PREDHRUB.	
Q19=150 ;KYVAVY POSUV	
Q208=30000 ;POSUV SPAT	
13 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu dohrubovania
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
15 LBL 1	Podprogram obrysu
16 L X+0 Y+30 RR	
17 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
19 FSELECT 3	
20 FPOL X+30 Y+30	
21 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
22 FSELECT 2	
23 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
24 FSELECT 3	
25 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
26 FSELECT 2	
27 LBL 0	
28 END PGM C20 MM	

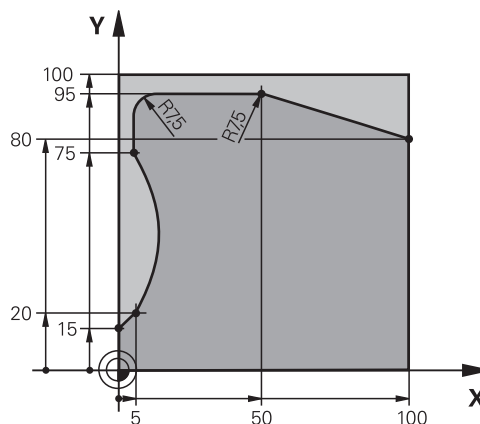
Príklad: Predvrtanie, hrubovanie a obrábanie načisto prekrytých obrysov



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 OBRYŠ	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 predvrtania
Q10=5 ;HLBKA PRISUVU	
Q11=250 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q13=2 ;HRUB. NASTROJ	
9 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu predvrtania
10 L +250 R0 FMAX M6	Odsunutie nástroja
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Vyvolanie nástroja – hrubovanie/obrábanie načisto, priemer 12
12 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE	Definícia cyklu hrubovania
Q10=5 ;HLBKA PRISUVU	
Q11=100 ;POS. PRISUVU DO HL.	

Q12=350	;POSUV HRUB.	
Q18=0	;NASTR. PREDHRUB.	
Q19=150	;KYVAVY POSUV	
Q208=30000	;POSUV SPAT	
13 CYCL CALL M3		Vyvolanie cyklu hrubovania
14 CYCL DEF 23 HL. OBR. NA CISTO		Definícia cyklu obrábanie hĺbky načisto
Q11=100	;POS. PRISUVU DO HL.	
Q12=200	;POSUV HRUB.	
Q208=30000	;POSUV SPAT	
15 CYCL CALL		Vyvolanie cyklu obrábanie hĺbky načisto
16 CYCL DEF 24 STR. OBR. NA CISTO		Definícia cyklu obrábanie steny načisto
Q9=+1	;ZMYSEL OT.	
Q10=5	;HLBKA PRISUVU	
Q11=100	;POS. PRISUVU DO HL.	
Q12=400	;POSUV HRUB.	
Q14=+0	;PRID. NA STR.	
17 CYCL CALL		Vyvolanie cyklu obrábanie steny načisto
18 L Z+250 R0 FMAX M2		Odsunutie nástroja, koniec programu
19 LBL 1		Podprogram obrysu 1: Výrez vľavo
20 CC X+35 Y+50		
21 L X+10 Y+50 RR		
22 C X+10 DR-		
23 LBL 0		
24 LBL 2		Podprogram obrysu 2: Výrez vpravo
25 CC X+65 Y+50		
26 L X+90 Y+50 RR		
27 C X+90 DR-		
28 LBL 0		
29 LBL 3		Podprogram obrysu 3: Štvoruholníkový ostrovček vľavo
30 L X+27 Y+50 RL		
31 L Y+58		
32 L X+43		
33 L Y+42		
34 L X+27		
35 LBL 0		
36 LBL 4		Podprogram obrysu 4: Trojuholníkový ostrovček vpravo
37 L X+65 Y+42 RL		
38 L X+57		
39 L X+65 Y+58		
40 L X+73 Y+42		
41 LBL 0		
42 END PGM C21 MM		

Príklad: Otvorený obrys



0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definícia polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Vyvolanie nástroja, priemer 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 CYCL DEF 14.0 OBRYŠ	Určenie podprogramu obrysu
6 CYCL DEF 14.1 MEN. OBRYSU 1	
7 CYCL DEF 25 OBRYŠ	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 ;VZDIALENOST PRIPOJENIA	
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	

9

**Obrábacie cykly:
Valcový plášť**

9.1 Základy

Prehľad cyklov valcového plášťa

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	27 PLÁŠŤ VALCA	267
	28 PLÁŠŤ VALCA frézovanie drážok	270
	29 PLÁŠŤ VALCA frézovanie výčnelkov	274
	39 VALCOVÝ PLÁŠŤ Frézovanie vonkajšieho obrysu	277

9.2 PLÁŠŤ VALCA (cyklus 27, DIN/ISO: G127, voliteľný softvér 1)

Priebeh cyklu

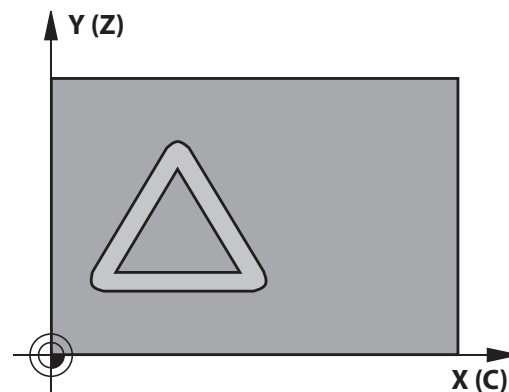
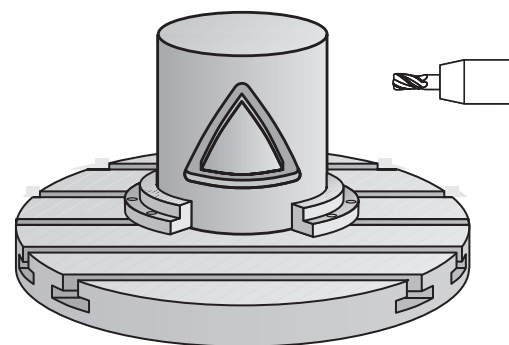
Pomocou tohto cyklu môžete na plášť valca preniesť obrys, ktorý bol predtým zadefinovaný na rozvinutej ploche valca. Ak chcete na valec vyfrézovať vodiace drážky, tak použite cyklus 28.

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 obrys 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 určíte prostredníctvom Q17).

- 1 Ovládanie polohuje nástroj nad bod zápichu; pritom sa zohľadňuje prídavok na dokončenie steny
- 2 V prvej hĺbke prísuvu frézuje nástroj posuvom frézovania Q12 pozdĺž naprogramovaného obrys
- 3 Na konci obrys presunie ovládanie nástroj do bezpečnostnej vzdialenosti a späť do bodu zápichu
- 4 Kroky 1 až 3 sa opakujú, kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka frézovania Q1
- 5 Následne sa nástroj presúva v osi nástroja na bezpečnú výšku



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Stroj a ovládanie musia byť pripravené od výrobcu stroja pre interpolácia valcového plášťa



V prvom bloku NC podprogramu pre obrys zásadne naprogramujte obe súradnice valcového plášťa.

Pamäť určená pre cyklus SL má obmedzenú kapacitu. V cykle SL môžete naprogramovať maximálne 16384 obrysových prvkov

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

Použite frézu s čelnými zubami (DIN 844).

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

Os vretena musí pri vyvolaní cyklu stáť kolmo na osi kruhového stola. V prípade nedodržania tohto nastavenia ovládanie zobrazí chybové hlásenie. Príp. je potrebné prepnutie kinematiky.

Tento cyklus môžete vykonať aj pri natočenej rovine obrábania.

Bezpečnostná vzdialenosť musí byť väčšia než polomer nástroja.

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

Ak používate lokálne parametre Q QL v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

Parametre cyklu



- ▶ **Q1 Hĺbka frézovania?** (inkrementálne):
Vzdialenosť medzi plášťom valca a dnom obrysu.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q3 Prídavok na dokončenie steny?**
(inkrementálne): Prídavok na dokončenie v rovine rozvinutia plášťa; prídavok je účinný v smere korekcie polomeru. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q6 Set-up clearance?** (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 Feed rate for plunging?**: 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

9.3 PLÁŠŤ VALCA frézovanie drážok (cyklus 28, DIN/ISO: G128, voliteľný softvér 1)

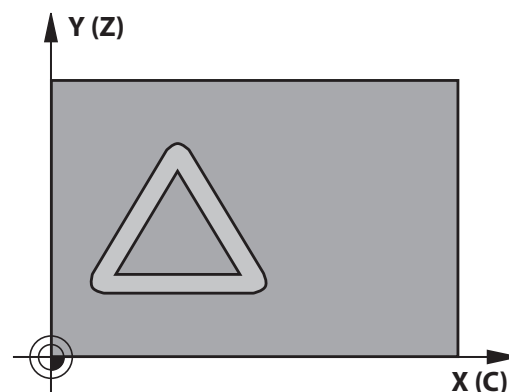
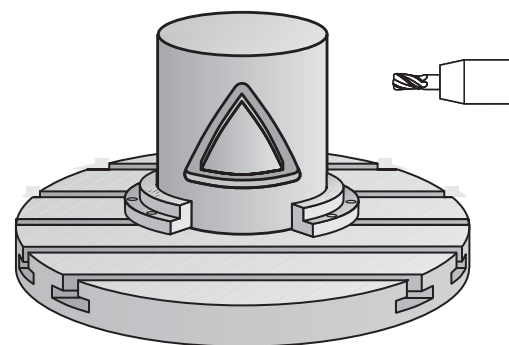
Priebeh cyklu

Pomocou tohto cyklu môžete na plášť valca preniesť vodiacu drážku, ktorá bola predtým zadefinovaná na rozvinutej ploche valca. Na rozdiel od cyklu 27 nastaviť 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 udáva toleranciu, s ktorou priblíži ovládanie vyhotovovanú drážku drážke, ktorá bola vyhotovená nástrojom, ktorého priemer sa zhoduje so šírkou drážky.

Naprogramujte stredovú dráhu obrysu so zadáním korekcie polomeru nástroja. Prostredníctvom korekcie polomeru určíte, či má ovládanie drážku vyhotoviť súsledným alebo nesúsledným obrábaním.

- 1 Ovládanie naplohuje 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 posuvom frézovania Q12 pozdĺž steny drážky, pritom sa zohľadňuje prídavok na dokončenie steny
- 4 Na konci obrysu presunie ovládanie nástroj na protiahlú 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, tak ovládanie vykoná dodatočné obrobenie, aby sa tak dosiahli čo možno najrovnobežnejšie steny drážky.
- 7 Nakoniec sa nástroj presúva v osi nástroja späť na bezpečnú výšku



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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.



Určite nábeh pomocou **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (č. 201000), **apprDepCylWall** (č. 201004)

- **CircleTangential**:
Vykonať tangenciálny nábeh a odsuv
- **LineNormal**: Posuv do začiatočného bodu obrysu sa nevykoná tangenciálne, ale normálne, čiže po priamke

V prvom bloku NC podprogramu pre obrys zásadne naprogramujte obe súradnice valcového plášťa.

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

Použite frézu s čelnými zubami (DIN 844).

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

Os vretena musí pri vyvolaní cyklu stáť kolmo na osi kruhového stola.

Tento cyklus môžete vykonať aj pri natočenej rovine obrábania.

Bezpečnostná vzdialenosť musí byť väčšia než polomer nástroja.

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

Ak používate lokálne parametre **Q QL** v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

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
- ▶ Túto funkciu musí upraviť váš výrobca stroja.

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)

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 znižuje šírku drážky o dvojnásobok zadanej hodnoty. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q6 Set-up clearance?** (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 Feed rate for plunging?**: 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. Pokým zadefinujete toleranciu Q21, tak 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 zadefinujete povolenú odchýlku od tejto ideálnej drážky. Počet krokov dodatočného obrobenia závisí od polomeru valca, použitého nástroja a hĺbky drážky. Čím je zadefinovaná menšia tolerancia, tým presnejšia je drážka, no tým dlhšie zároveň trvá dodatočné obrábanie. Vstupný rozsah tolerancie 0,0001 až 9,9999
Odporúčanie: Použite toleranciu 0,02 mm.
Funkcia neaktívna: Zadať 0 (základné nastavenie).

Príklad

63 CYCL DEF 28 POVRCH VALCA	
Q1=-8	;HL. FREZ.
Q3=+0	;PRID. NA STR.
Q6=+0	;BEZP. VZDIALENOST
Q10=+3	;HLBKA PRISUVU
Q11=100	;POS. PRISUVU DO HL.
Q12=350	;POSUV HRUB.
Q16=25	;POLOMER
Q17=0	;TYP KOTOVANIA
Q20=12	;S. DRAZKY
Q21=0	;TOLERANCIA

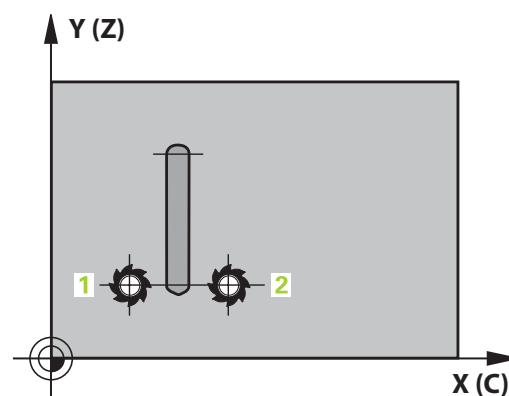
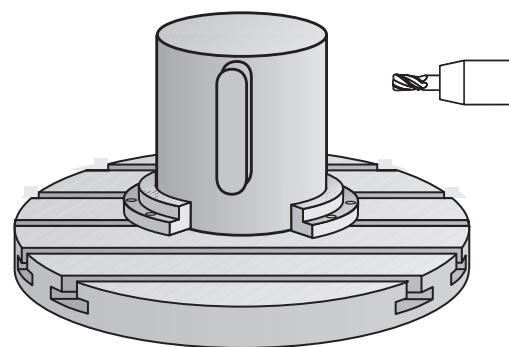
9.4 PLÁŠŤ VALCA frézovanie výstupkov (cyklus 29, DIN/ISO: G129, voliteľný softvér 1)

Priebeh cyklu

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 zadáním korekcie polomeru nástroja. Prostredníctvom korekcie polomeru určíte, či má ovládanie výstupok vyhotoviť súsledným alebo nesúsledným obrábaním.

Na koncoch výstupka pridá ovládanie vždy polkruh, ktorého polomer zodpovedá polovičnej hodnote šírky výstupka.

- 1 Ovládanie napolohuje nástroj nad začiatkový bod obrábania. Začiatkový bod vypočíta ovládanie zo šírky výstupka a z priemeru nástroja. Leží posunutý o hodnotu súčtu jednej polovice šírky výstupka a priemeru nástroja vedľa bodu, ktorý je ako prvý definovaný v podprograme obrysu. Korekcia polomeru určuje, či sa má začať vľavo (1, RL = súsledne) alebo vpravo od výstupku (2, RR = nesúsledne)
- 2 Potom, ako ovládanie vykoná polohovanie na prvú hĺbku prísuvu, nabehne nástroj po kruhovom oblúku posuvom frézovania Q12 tangenciálne na stenu výstupka. V prípade potreby sa zohľadní prídavok na dokončenie steny
- 3 Na prvej hĺbke prísuvu frézuje nástroj frézovacím posuvom Q12 pozdĺž steny čapu, až pokiaľ nie je čap úplne vyhotovený
- 4 Následne odíde nástroj tangenciálne od steny výstupku späť na začiatkový bod obrábania
- 5 Kroky 2 až 4 sa opakujú, kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka frézovania Q1
- 6 Nakoniec sa nástroj presúva v osi nástroja späť na bezpečnú výšku



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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 napoložovať nástroj kolmo na plochu plášťa.



V prvom bloku NC podprogramu pre obrys zásadne naprogramujte obe súradnice valcového plášťa.

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

Použite frézu s čelnými zubami (DIN 844).

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

Os vretena musí pri vyvolaní cyklu stáť kolmo na osi kruhového stola. V prípade nedodržania tohto nastavenia ovládanie zobrazí chybové hlásenie. Príp. je potrebné prepnutie kinematiky.

Bezpečnostná vzdialenosť musí byť väčšia než polomer nástroja.

Ak používate lokálne parametre Q **QL** v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

Pomocou parametra **CfgGeoCycle** (č. 201000), **displaySpindleErr** (č. 201002), on/off nastavíte, či má ovládanie zobrazíť chybové hlásenie (on) alebo nie (off), ak pri vyvolaní cyklu nie je spustené vreteno. Funkciu musí prispôbiť výrobca vášho stroja.

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 Set-up clearance?** (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 Feed rate for plunging?**: 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

9.5 PLÁŠŤ VALCA OBRYS (cyklus 39, DIN/ISO: G139, voliteľný softvér 1)

Priebeh cyklu

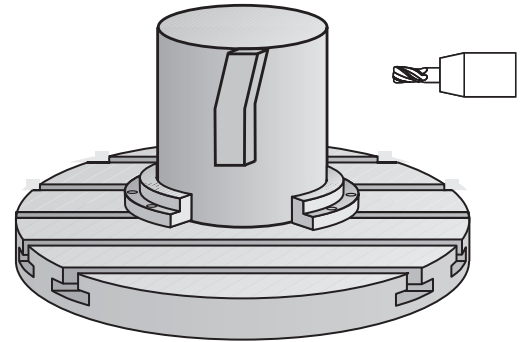
Pomocou tohto cyklu je možné na plášti valca vytvoriť obrys. Obrys definujete na tento účel na rozvinutej ploche valca. Ovládanie pri tomto cykle nastaví nástroj tak, aby pri aktívnej korekcii polomeru prebiehala stena frézovaného obrysu vždy rovnobežne s osou valca.

Obrys popíšete v podprograme, ktorý zadáte prostredníctvom cyklu 14 (OBRYS).

V podprograme sa obrys vždy popisuje pomocou súradníc X a Y bez ohľadu na to, ktoré osi otáčania sú na vašom stroji k dispozícii. Popis obrysu je tak nezávislý od konfigurácie stroja. Ako dráhové funkcie sú k dispozícii **L**, **CHF**, **CR**, **RND** a **CT**.

Na rozdiel od cyklov 28 a 29 definujete v podprograme obrysu skutočne vyhotovovaný obrys.

- 1 Ovládanie napolohuje nástroj nad začiatkový bod obrábania. Ovládanie posunie začiatkový 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 zadefinovaný priebeh obrysu
- 4 Potom sa nástroj odsunie tangenciálne od steny výstupku späť na začiatkový bod obrábania
- 5 Kroky 2 až 4 sa opakujú, kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka frézovania Q1
- 6 Nakoniec sa nástroj presúva v osi nástroja späť na bezpečnú výšku



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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 napoložovať nástroj kolmo na plochu plášťa.



V prvom bloku NC podprogramu pre obrys zásadne naprogramujte obe súradnice valcového plášťa.

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

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

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

Os vretena musí pri vyvolaní cyklu stáť kolmo na osi kruhového stola.

Bezpečnostná vzdialenosť musí byť väčšia než polomer nástroja.

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

Ak používate lokálne parametre Q QL v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

Určite nábeh pomocou **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (č. 201000), **apprDepCylWall** (č. 201004)

- CircleTangential:
Vykonať tangenciálny nábeh a odsuv
- LineNormal: Posuv do začiatočného bodu obrysu sa nevykoná tangenciálne, ale normálne, čiže po priamke

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
- ▶ Túto funkciu musí upraviť váš výrobca stroja.

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 Set-up clearance?** (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 Feed rate for plunging?**: 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

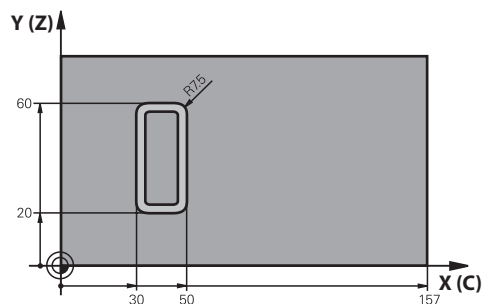
63 CYCL DEF 39 PL. VALCA OBRYŠ	
Q1=-8	;HL. FREZ.
Q3=+0	;PRID. NA STR.
Q6=+0	;BEZP. VZDIALENOST
Q10=+3	;HLBKA PRISUVU
Q11=100	;POS. PRISUVU DO HL.
Q12=350	;POSUV HRUB.
Q16=25	;POLOMER
Q17=0	;TYP KOTOVANIA

9.6 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



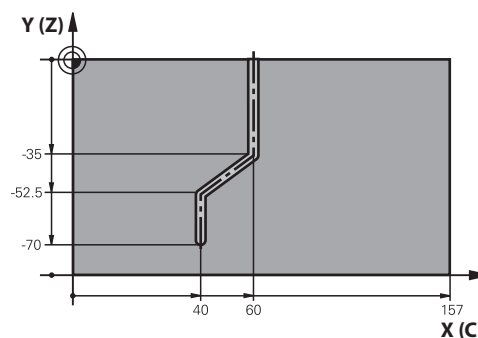
0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Vyvolanie nástroja, priemer 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Natočenie
5 CYCL DEF 14.0 OBRYS	Určenie podprogramu obrysu
6 CYCL DEF 14.1 MEN. OBRYSU 1	
7 CYCL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

10

**Obrábacie cykly:
Obrysový výrez
s obrysovým
vzorcom**

10.1 Cykly SL s komplexným obrysovým vzorcom

Základy

Pomocou cyklov SL a komplexného obrysového vzorca môžete vytvárať komplexné obrysy z čiastkových obrysov (výrezov alebo ostrovčekov). Jednotlivé čiastkové obrysy (geometrické údaje) zadávate ako samostatné NC programy. Tým je možné ľubovoľným spôsobom opakovane používať všetky čiastkové obrysy. Zo zvolených čiastkových obrysov, ktoré navzájom spojíte pomocou obrysového vzorca, vypočíta ovládanie výsledný obrys.



Pamäť pre jeden cyklus SL (všetky podprogramy popisujúce obrysy) má kapacitu obmedzenú na maximálne **128 obrysov**. Počet možných obrysových prvkov závisí od druhu obrysu (vnútorný/vonkajší obrys) a od počtu popisov 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.

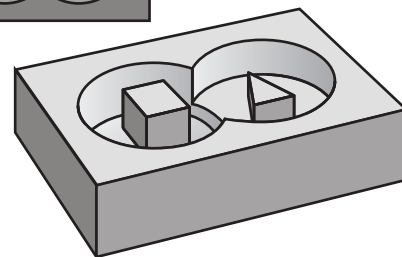
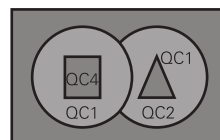


Schéma: Spracovanie pomocou cyklov SL a komplexného obrysového vzorca

```
0 BEGIN PGM OBRYŠ MM
```

```
...
```

```
5 SEL CONTOUR „MODEL“
```

```
6 CYCL DEF 20 UDAJE OBRYSU ...
```

```
8 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE ...
```

```
9 CYCL CALL
```

```
...
```

```
12 CYCL DEF 23 OBRABANIE DNA  
NACISTO ...
```

```
13 CYCL CALL
```

```
...
```

```
16 CYCL DEF 24 OBRABANIE STIEN  
NACISTO ...
```

```
17 CYCL CALL
```

```
63 L Z+250 R0 FMAX M2
```

```
64 END PGM OBRYŠ MM
```


Vlastnosti čiastkových obrysů

- Ovládanie rozpoznáva všetky obrysy ako výrezy. Neprogramujte žiadnu korekciu polomeru.
- Ovládanie ignoruje posuvy F a prídavné funkcie M
- Prepočty súradníc sú povolené. Ak sú naprogramované v rámci čiastkových obrysů, tak 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
- Čiastkové obrysy môžete podľa potreby zadefinovať s rôznymi hĺbkami

Vlastnosti obrábacích cyklov

- Ovládanie polohuje pred každým cyklom automaticky do bezpečnostnej vzdialenosti
- Každá úroveň hĺbky sa frézuje bez zdvíhania nástroja z rezu; ostrovčeky sa obiehajú po stranách
- Polomer „vnútorných rohů“ 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 centrálné v cykle 20 ako UDAJE OBRYSU.

Schéma: Výpočet čiastkových obrysů 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:

SPEC FCT OBRYS/- BOD OPRAC. SEL CONTOUR	▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami ▶ Menu pre funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo Obrobenie obrysu a bodov ▶ Stlačte softvérové tlačidlo SEL CONTOUR ▶ Zadajte úplný názov programu NC programu s definíciami obrysov. Potvrďte tlačidlom END.



Blok **SEL CONTOUR** naprogramujte pred cyklami SL. Cyklus **14 OBRYS** nie je už pri použití **SEL CONTOUR** potrebný.

Definovanie popisov obrysu

S funkciou **DECLARE CONTOUR** zadávate NC programu cestu pre NC programy, z ktorých ovládanie preberie popisy obrysu. Ďalej môžete pre tento popis obrysu zvoliť samostatnú hĺbku (funkcia FCL 2):

SPEC FCT OBRYS/- BOD OPRAC. DECLARE CONTOUR	▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami ▶ Menu pre funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo Obrobenie obrysu a bodov ▶ Stlačte softvérové tlačidlo DECLARE CONTOUR ▶ Zadajte číslo pre identifikátor obrysu QC, potvrďte zadanie tlačidlom ENT. ▶ Vložte úplný názov NC programu s popisom obrysu, vstup potvrďte tlačidlom END alebo, ak si to želáte, ▶ zadefinujte pre zvolený obrys samostatnú hĺbku.



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).

Zadanie komplexného obrysového vzorca

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

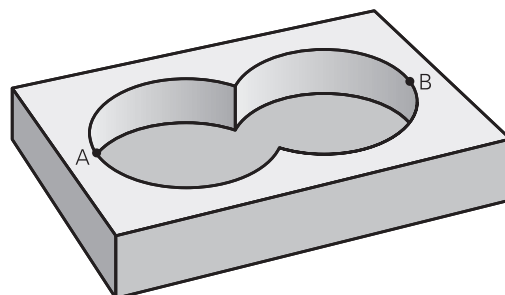
	► Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
	► Menu pre funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo Obrobenie obrysu a bodov
	► Stlačte softvérové tlačidlo VZOREC OBRYSU : ovládanie zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá:

Softvérové tlačidlo	Spájacia funkcia
	prienik s, napr. $QC10 = QC1 \text{ a } QC5$
	zlúčenie s, napr. $QC25 = QC7 \mid QC18$
	zlúčenie s, ale bez prieniku, napr. $QC12 = QC5 \wedge QC25$
	bez, napr. $QC25 = QC1 \setminus QC2$
	Začiatočná zátvorka napr. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$
	Koncová zátvorka, napr. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$
	Definovanie jednotlivého obrysu, napr. $QC12 = QC1$

Prekryté obrysy

Ovládanie považuje naprogramovaný obrys za výrez. Pomocou funkcií obrysového vzorca máte možnosť zmeniť obrys na ostrovček.

Výrezy a ostrovčeky môžete vzájomne prekryvať 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 prekrywajú.

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
```

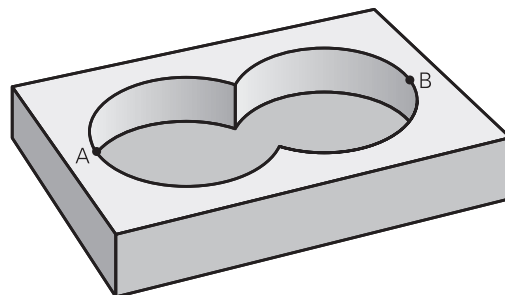
Program popisu obrysu 2: Výrez B

```
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

Obrobí sa obidve čiastkové plochy A a B, vrátane vzájomne sa prekrývajúcej plochy:

- Plochy A a B musia byť naprogramované v samostatných NC programov bez korekcie polomeru
- V obrysovom vzorci sa plochy A a B prepočítavajú pomocou funkcie „zlúčenie s“

**Program definície obrysu:**

50 ...

51 ...

52 DECLARE CONTOUR QC1 = „VYREZ_A.H“

53 DECLARE CONTOUR QC2 = „VYREZ_B.H“

54 QC10 = QC1 | QC2

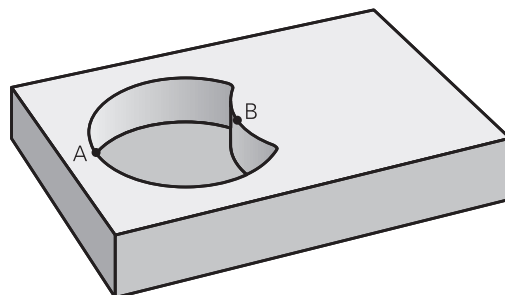
55 ...

56 ...

„Diferenčná“ plocha

Obrobí sa plocha A, ale bez tej časti plochy B, ktorá ju prekrýva:

- Plochy A a B musia byť naprogramované v samostatných NC programov bez korekcie polomeru
- V obrysovom vzorci sa plocha B odpočíta od plochy A pomocou funkcie **bez**

**Program definície obrysu:**

50 ...

51 ...

52 DECLARE CONTOUR QC1 = „VYREZ_A.H“

53 DECLARE CONTOUR QC2 = „VYREZ_B.H“

54 QC10 = QC1 \ QC2

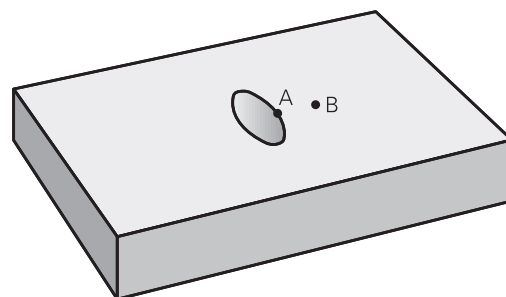
55 ...

56 ...

„Prieniková“ plocha

Obrobí sa len plocha, v ktorej sa plocha A a plocha B navzájom prekrývajú. (Jednoducho prekryté plochy zostanú neobrobené.)

- Plochy A a B musia byť naprogramované v samostatných NC programov bez korekcie polomeru
- V obrysovom vzorci sa plochy A a B prepočítavajú pomocou funkcie „prienik s“

**Program definície obrysu:**

50 ...

51 ...

52 DECLARE CONTOUR QC1 = „VYREZ_A.H“

53 DECLARE CONTOUR QC2 = „VYREZ_B.H“

54 QC10 = QC1 & QC2

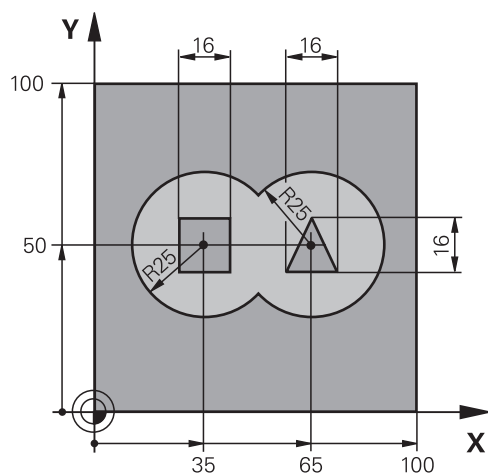
55 ...

56 ...

Obrábanie obrysov pomocou cyklov SL

Obrábanie definovaného celkového obrysu sa vykonáva pomocou cyklov 20 – 24 (pozrite si "Prehľad", Strana 224).

Príklad: Hrubovanie a obrábanie načisto prekrytých obrysov s obrysovým vzorcom



0 BEGIN PGM OBRYŠ 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	
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.	
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 = „ŠTVOREC“	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	

10.2 Cykly SL s jednoduchým obrysovým vzorcom

Základy

Pomocou cyklov SL a jednoduchého obrysového vzorca môžete jednoduchým spôsobom skladať obrysy z až deviatich čiastkových obrysov (výrezov alebo ostrovčekov). Jednotlivé čiastkové obrysy (geometrické údaje) zadávate ako samostatné NC programy. Tým je možné ľubovoľným spôsobom opakovane používať všetky čiastkové obrysy. Z vybraných čiastkových obrysov vypočíta ovládanie celkový obrys.



Pamäť pre jeden cyklus SL (všetky podprogramy popisujúce obrysy) má kapacitu obmedzenú na maximálne **128 obrysov**. Počet možných obrysových prvkov závisí od druhu obrysu (vnútorný/vonkajší obrys) a od počtu popisov čiastkových obrysov a je maximálne **16384** obrysových prvkov.

Schéma: Spracovanie pomocou cyklov SL a komplexného obrysového vzorca

```

0 BEGIN PGM CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF P1= „POCK1.H“ I2 =
  „ISLE2.H“ DEPTH5 I3 „ISLE3.H“
  DEPTH7.5
6 CYCL DEF 20 UDAJE OBRYSU ...
8 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 OBRABANIE DNA
  NACISTO ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 OBRABANIE STIEN
  NACISTO ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM CONTDEF MM

```

Vlastnosti čiastkových obrysov

- Neprogramujete žiadnu korekciu polomeru.
- Ovládanie ignoruje posuvy F a prídavné funkcie M
- Prepočty súradníc sú povolené. Ak sú naprogramované v rámci čiastkových obrysov, tak sú účinné aj v nasledujúcich podprogramoch, nemusia sa však po vyvolaní cyklu rušiť
- Podprogramy môžu obsahovať aj súradnice na osi vretena, no tieto nie sú zohľadňované
- V prvom súradnicovom bloku podprogramu zadefinujete rovinu obrábania

Vlastnosti obrábacích cyklov

- Ovládanie polohuje pred každým cyklom automaticky do bezpečnostnej vzdialenosti
- Každá úroveň hĺbky sa frézuje bez zdvíhania nástroja z rezu; ostrovčeky sa obiehajú po stranách
- Polomer „vnútorných rohov“ sa dá naprogramovať – nástroj sa nezastaví, nevznikajú stopy po uvoľnení z rezu (platí pre vonkajšiu dráhu pri hrubovaní a obrábaní steny načisto)
- Pri obrábaní steny načisto obieha ovládanie obrys po tangenciálnej kruhovej dráhe
- Pri obrábaní hĺbky načisto nabieha ovládanie nástrojom na obrobok taktiež po tangenciálnej kruhovej dráhe (napr.: os vretena Z: kruhová dráha v rovine Z/X)
- Ovládanie obrába obrys priebežne súsledne, resp. nesúsledne

Údaje rozmerov na obrábanie, ako napríklad hĺbka frézovania, prídavok a bezpečnostná vzdialenosť, zadávate centrálné v cykle 20 ako UDAJE OBRYSU.

Zadanie jednoduchého obrysového vzorca

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

	▶ Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
	▶ Menu pre funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo Obrobenie obrysu a bodov
	▶ Stlačte softvérové tlačidlo CONTOUR DEF: ovládanie spustí vloženie obrysového vzorca ▶ Vložte názov prvého čiastkového obrysu. Prvý čiastkový obrys musí byť vždy najhlbší výrez, vstup potvrdte tlačidlom ENT
	▶ Softvérovým tlačidlom určite, či má byť nasledujúci obrys výrez alebo ostrovček, vstup potvrdte tlačidlom ENT ▶ Vložte názov druhého čiastkového obrysu. Potvrdte vstup tlačidlom ENT. ▶ V prípade potreby zadajte hĺbku druhého čiastkového obrysu, vstup potvrdte tlačidlom ENT ▶ Pokračujte v dialógu podľa predchádzajúceho popisu, kým nezádáte všetky čiastkové obrysy



Zoznam častí obrysu začínajte zásadne vždy najhlbším výrezom!

Ak je obrys definovaný ako ostrov, interpretuje ovládanie vložení hĺbku ako výšku ostrova. Vložená hodnota bez znamienka sa vzťahuje na povrch obrobku!

Ak je vložená hĺbka 0, je pri výrezoch aktívna hĺbka definovaná v cykle 20, pričom ostrovy siahajú v takomto prípade až po povrch obrobku!

Obrábanie obrysov pomocou cyklov SL



Obrábanie definovaného celkového obrysu sa vykonáva pomocou cyklov 20 – 24 (pozrite si "Prehľad", Strana 224).

11

**Cykly: Prepočet
súradníc**

11.1 Základné informácie

Prehľad

Prostredníctvom prepočtu súradníc môže ovládanie vytvoriť jedenkrát naprogramovaný obrys na niekoľkých miestach obrobku so zmenenou dĺžkou a veľkosťou. Ovládanie poskytuje nasledujúce cykly prepočtu súradníc:

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	7 NULOVY BOD Presunutie obrysov priamo v NC programe alebo z tabuliek nulových bodov	299
	247 Nastavenie vzťažného bodu Nastavenie vzťažného bodu počas priebehu programu	305
	8 ZRKADLIŤ Zrkadliť obrysy	306
	10 NATOČENIE Natočenie obrysov v rovine obrábania	308
	11 FAKTOR MIERKY Zmenšovanie a zväčšovanie obrysov	310
	26 OSOVY FAKTOR MIERKY Zmenšovanie a zväčšovanie obrysov pomocou faktorov mierky vzťahujúcich sa na osi	311
	19 rovina obrábania Vykonávanie obrábacích operácií v naklonenej súradnicovej sústave pri strojoch s otočnými hlavami alebo otočnými stolmi	313

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 M funkcie závisia od parametrov stroja).
- Vyberte nový NC program

11.2 POSUN. NUL. BODU posunutie (cyklus 7, DIN/ISO: G54)

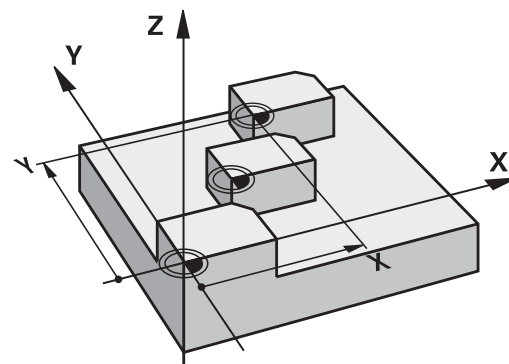
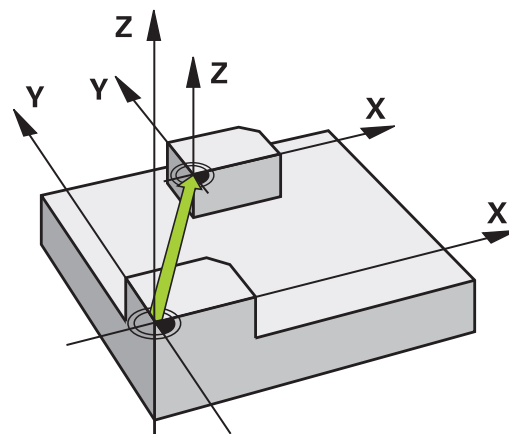
Účinok

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

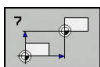
Po definícii cyklu posunutie nulového bodu sa všetky zadania súradníc vzťahujú na nový nulový bod. Posunutie po každej osi zobrazí ovládanie v prídavnom zobrazení stavu. Zadávanie osí otáčania je takisto povolené.

Zrušenie

- Prostredníctvom novej definície cyklu naprogramujte posunutie k súradniciam $X=0$; $Y=0$ atď.
- Z tabuľky nulových bodov vyvolajte posunutie na súradnice $X = 0$; $Y = 0$ atď.



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

Pri programovaní dodržujte!



Dodržiňte pokyny uvedené v príručke stroja!
Prepočet posunutia nulového bodu v otočných osiach stanoví váš výrobca stroja v parametri **presetToAlignAxis** (Nr. 300203).
Pomocou alternatívneho parametra stroja **CfgDisplayCoordSys** (č. 127501) môžete určiť súradnicový systém, v ktorom zobrazenie stavu zobrazí aktívne posunutie nulového bodu.

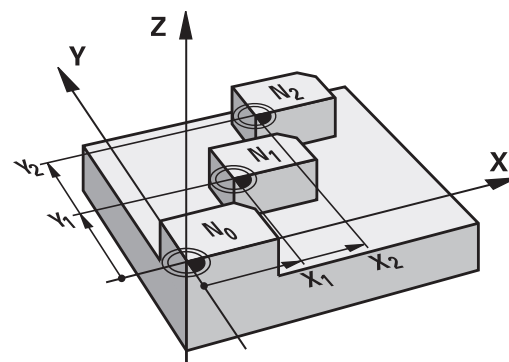
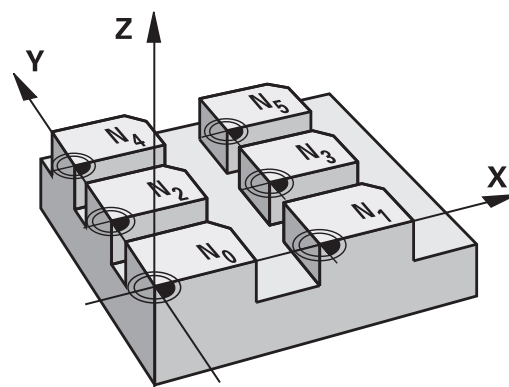
11.3 POSUN. NUL. BODU posunutie s tabuľkami nulových bodov (cyklus 7, DIN/ISO: G53)

Účinok

Tabuľky nulových bodov používate, napr. pri

- často sa opakujúcich procesoch obrábania v rôznych polohách obrobku alebo
- často používanom rovnakom posunutí nulového bodu

V rámci jedného NC programu môžete nulové body nielen priamo programovať v definícii cyklu, ale aj vyvolávať z tabuľky nulových bodov.



Zrušenie

- Z tabuľky nulových bodov vyvolajte posunutie na súradnice $X = 0$; $Y = 0$ atď.
- Posunutie k súradniciam $X = 0$; $Y = 0$, atď. vyvolajte priamo pomocou definície cyklu

Zobrazenia stavu

V prídavnom zobrazení stavu sa zobrazujú nasledujúce údaje z tabuľky nulových bodov:

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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.

Pomocou alternatívneho parametra stroja **CfgDisplayCoordSys** (č. 127501) môžete určiť súradnicový systém, v ktorom zobrazenie stavu zobrazí aktívne posunutie nulového bodu.

Ak pracujete bez funkcie **SEL TABLE**, musíte požadovanú tabuľku nulových bodov aktivovať pred testom programu alebo priebehom programu (platí aj pre programováciu grafiku):

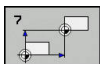
- Požadovanú tabuľku pre test programu zvolíte v prevádzkovom režime **Test programu** prostredníctvom správy súborov: Tabuľke bude priradený stav S
- Požadovanú tabuľku pre priebeh programu zvolíte v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Beh programu - plynulý chod** prostredníctvom správy 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:

PGM
CALL

- Výber funkcií na vyvolanie programu: stlačte tlačidlo **PGM CALL**

TAB. NUL.
BODOV

- Stlačte softvérové tlačidlo **TAB. NUL. BODOV**
- Vložte úplnú cestu k súboru tabuľky nulových bodov alebo vyberte príslušný súbor softvérovým tlačidlom **VYBRAŤ**. Potvrďte tlačidlom **END**.



Blok **SEL TABLE** naprogramujte pred cyklus 7 Posunutie nulového bodu.

Tabuľka nulových bodov zvolená prostredníctvom **SEL TABLE** zostane aktívna, kým pomocou **SEL TABLE** alebo **PGM MGT** nezvolíte inú tabuľku nulových bodov.

Editovanie tabuľky nulových bodov v prevádzkovom režime Programovanie



Keď v niektorej z tabuliek nulových bodov zmeníte nejakú hodnotu, musíte zmenu uložiť pomocou tlačidla **ENT**. Inak sa táto zmena neprejaví pri vykonávaní NC programu.

Tabuľku nulových bodov zvolíte v prevádzkovom režime **Programovať**

PGM
MGT

- Vyvolajte správu súborov: stlačte tlačidlo **PGM MGT**
- Zobrazenie tabuliek nulových bodov: Stlačte softvérové tlačidlá **VYBRAŤ TYP** a **ZOBR. D**
- Zvoľte požadovanú tabuľku, alebo zadajte nový názov súboru
- Editujte súbor. Lišta softvérových tlačidiel zobrazí na tento účel, napr. nasledujúce funkcie:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Výber začiatku tabuľky
	Výber konca tabuľky
	Listovať po stranách nahor
	Listovať po stranách nadol
	Vložiť riadok (možné len na konci tabuľky)
	Vymazať riadok
	Hľadať
	Kurzor na začiatok riadku
	Kurzor na koniec riadku
	Kopírovať aktuálnu hodnotu
	Vložiť skopírovanú hodnotu
	Vložiť prípustný počet pridaných riadkov (nulových bodov) na koniec tabuľky

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 prekryvajúce okno, v ktorom sa zobrazia stĺpce zvolenej tabuľky s príslušnými vlastnosťami. Zmeny sú účinné iba pre otvorenú tabuľku.

D	X	Y	Z	A	B	C	U
1	200.524	50.002	0	0.0	0.0	0.0	0
2	300.881	40.999	0	0.0	0.0	0.0	0
3	400.994	50.001	0	0.0	0.0	0.0	0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0

Zatvorenie tabuľky nulových bodov

V správe súborov si nechajte zobrazíť 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 potvrdte tlačidlom **ENT**
- Program NC po zmene tabuľky nulových bodov opatrne preskúšajte

Zobrazenia stavu

V prídavnom zobrazení stavu ovládanie zobrazí hodnoty aktívneho posunutia nulového bodu.

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

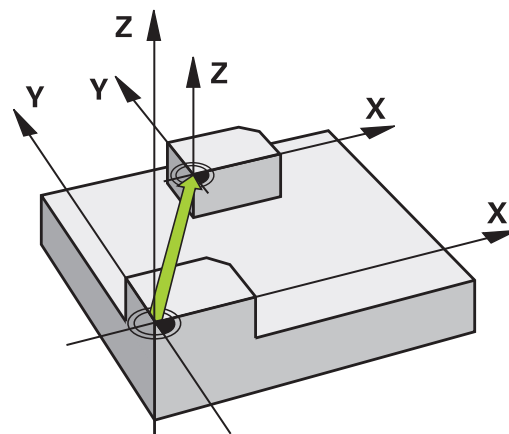
Účinok

Pomocou cyklu Nastavenie vzťažného bodu môžete ako nový vzťažný bod aktivovať vzťažný bod, ktorý je definovaný v tabuľke predvolieb.

Po definícii cyklu Nastavenie vzťažného bodu sa všetky zadania súradníc a posunutia nulových bodov (absolútne aj inkrementálne) vzťahujú na nový vzťažný bod.

Zobrazenie stavu

V zobrazení stavu zobrazuje ovládanie aktívne číslo vzťažného bodu za symbolom vzťažného bodu.



Pred programovaním dbajte na nasledujúce pokyny!



Pri aktivácii vzťažného bodu z tabuľky vzťažných bodov ovládanie zruší posunutie nulového bodu, zrkadlenie, natočenie, faktor mierky a špecifický osový faktor mierky.

Keď aktivujete číslo vzťažného bodu 0 (riadok 0), aktivujte vzťažný bod, ktorý ste naposledy nastavili v prevádzkovom režime **Ručný režim** alebo **Elektrické ručné koliesko**.

Cyklus 247 pôsobí aj v prevádzkovom režime Test programu.

Parametre cyklu



- **Číslo pre vzťažný bod?:** Zadajte číslo želaného vzťažného bodu z tabuľky vzťažných bodov. Prípadne môžete softvérovým tlačidlom **VYBRAŤ** zvoliť želaný vzťažný bod priamo z tabuľky vzťažných bodov. Vstupný rozsah 0 až 65 535

Príklad

13 CYCL DEF 247 ZADAT VZTAZNY BOD

Q339=4 ;C. VZTAZNEHO BODU

Zobrazenia stavu

V prídavnom zobrazení stavu (**STAV ZOBR. POL**) zobrazí ovládanie číslo aktívnej predvoľby za dialógom **Ref. bod**.

11.5 ZRKADLENIE (cyklus 8, DIN/ISO: G28)

Účinok

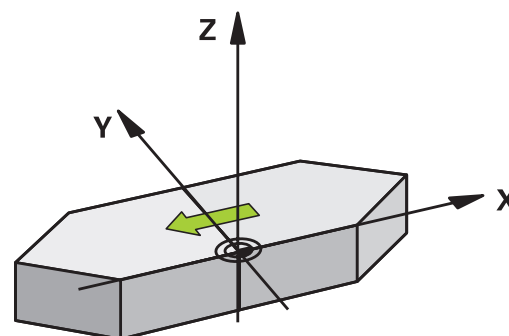
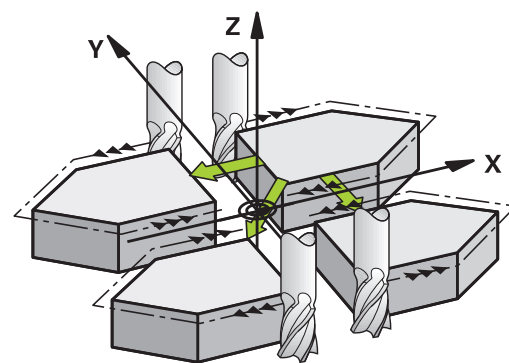
Ovládanie dokáže vykonať obrábanie zrkadlovo v rovine obrábania.

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

- Ak zrkadlíte len jednu os, zmení sa smer obiehania nástroja. Neplatí to však pri cykloch SL
- Ak zrkadlíte dve osi, smer obiehania nástroja sa nezmení

Výsledok zrkadlenia závisí od polohy nulového bodu:

- Nulový bod sa nachádza na obryse, ktorý sa má zrkadliť: Prvok sa zrkadlí priamo na tomto nulovom bode
- Nulový bod sa nachádza mimo obrysu, ktorý sa má zrkadliť: Prvok sa navyše presunie



Zrušenie

Nanovo naprogramujte cyklus ZRKADLIŤ so zadáním **NO ENT**.

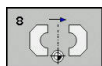
Pri programovaní dodržujte!



Ak pracujete v natočenom systéme s cyklom 8, odporúčame dodržiavať nasledujúci postup:

- **Najskôr** naprogramujte pohyb natočenia a **potom** vyvolajte cyklus 8 ZRKADLENIE!

Parametre cyklu



- **Zrkadlená os?:** Vložte osi, ktoré sa majú zrkadliť; môžete zrkadliť všetky osi – vrátane osí otáčania – okrem osi vretena a k nej prislúchajúcej vedľajšej osi. Povolené je zadanie max. troch osí. Vstupný rozsah až troch osí NC X, Y, Z, U, V, W, A, B, C

Príklad

79 CYCL DEF 8.0 ZRKADLIT

80 CYCL DEF 8.1 X Y Z

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

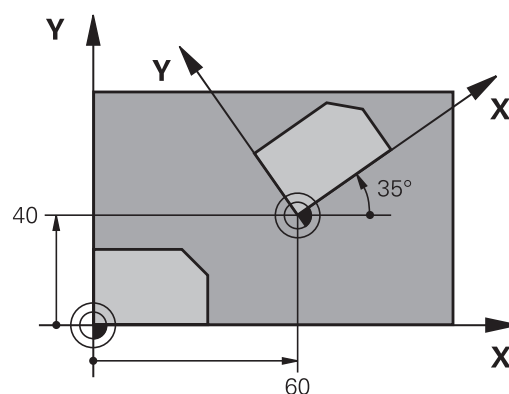
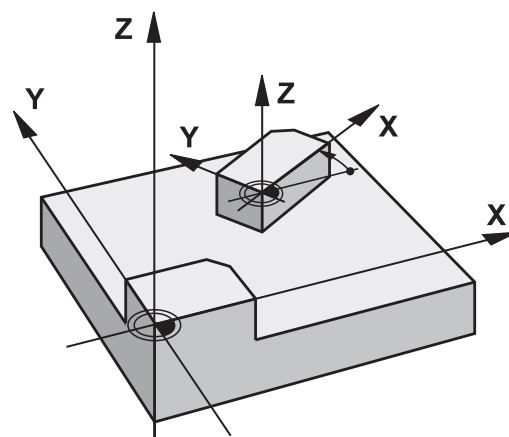
Účinok

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

NATOČENIE je účinné od svojho zadefinovania v NC programe. Je takisto účinné aj v prevádzkovom režime Ručné polohovanie. Ovládanie zobrazuje aktívny uhol otáčania v prídavnom zobrazení stavu.

Vzťažná os pre uhol natočenia:

- rovina X/Y os X
- rovina Y/Z os Y
- rovina Z/X os Z



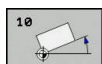
Zrušenie

Naprogramujte znovu cyklus NATOČENIE s uhlom natočenia 0°.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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 ($^{\circ}$). Vstupný rozsah $-360,000^{\circ}$ až $+360,000^{\circ}$ (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

11.7 FAKTOR MIERKY (cyklus 11, DIN/ISO: G72)

Účinok

Ovládanie dokáže v rámci NC programu zmenšovať alebo zväčšovať obrisy. Môžete, napr. zohľadniť faktory zmrštenia a prídavku.

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

Faktor mierky je účinný:

- súčasne na všetky tri súradnicové osi,
- pri zadávaní rozmerov v cykloch,

Predpoklad

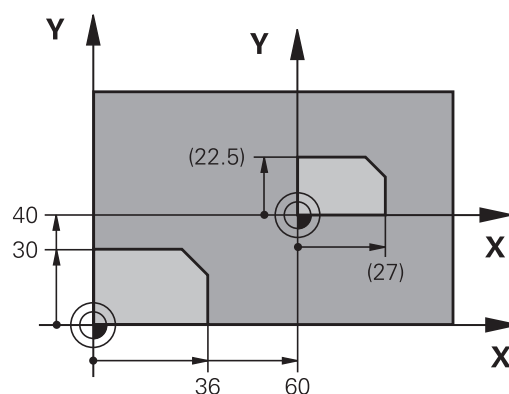
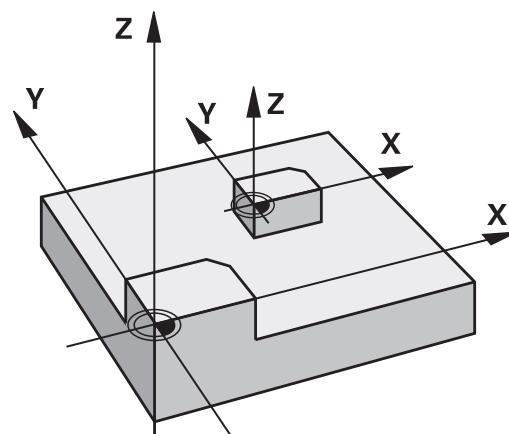
Pred zväčšením, resp. zmenšením, by mal byť nulový bod posunutý na hranu alebo okraj obrisu.

Zväčšenie: SCL väčšie ako 1 až 99,999 999

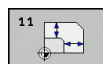
Zmenšenie: SCL menšie ako 1 až 0,000 001

Zrušenie

Naprogramujte cyklus FAKTOR MIERKY znovu s hodnotou 1.



Parametre cyklu



- **Faktor?:** Zadajte faktor SCL (angl.: scaling); Ovládanie násobí súradnice a polomery faktorom SCL (podľa opisu v časti „Účinok“). Vstupný rozsah 0,000001 až 99,999999

Príklad

```
11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 POSUN. NUL. BODU
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 ROZM: FAKT.
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1
```

11.8 OSOVÝ FAKTOR MIERKY (cyklus 26)

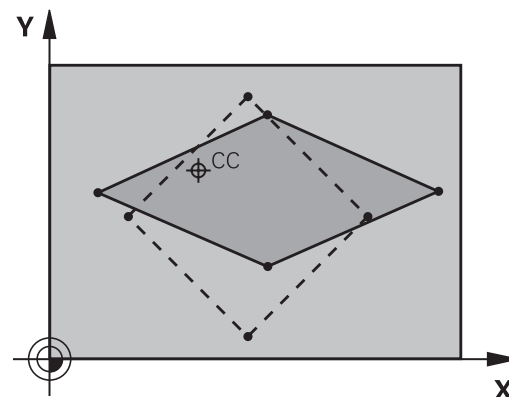
Účinok

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

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

Zrušenie

Znovu naprogramujte cyklus FAKTOR MIERKY s faktorom 1 pre príslušnú os.



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



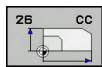
Súradnicové osi s polohami pre kruhové dráhy nesmiete predlžovať alebo skracovať prostredníctvom rôznych faktorov.

Pre každú súradnicovú os môžete zadať vlastný špecifický osový faktor mierky.

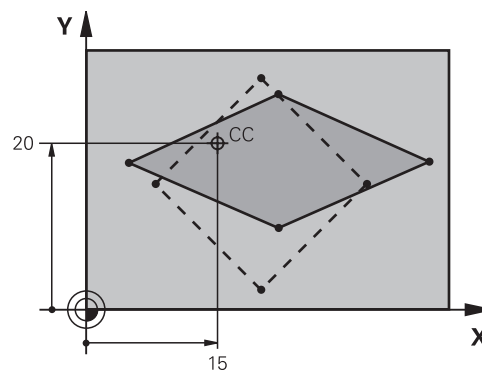
Dodatočne je možné naprogramovať súradnice stredu pre všetky faktory mierky.

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. Zadaťte 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

11.9 ROVINA OBRABANIA (cyklus 19, DIN/ISO: G80, voliteľný softvér 1)

Účinok

V cykle 19 definujete polohu roviny obrábania – to znamená polohu osi nástroja, ktorá sa vzťahuje na pevnú súradnicovú sústavu stroja – zadáním uhla natočenia. Polohu roviny obrábania môžete zadefinovať dvoma spôsobmi:

- Zadať polohu osí natočenia priamo
- Polohu roviny obrábania popísať až tromi natočeniami (priestorovými uhlami) **pevnej** súradnicovej sústavy stroja. Zadávaný priestorový uhol získate tým, že zadefinujete rez kolmo cez natočenú rovinu obrábania a budete pozorovať rez z osi, okolo ktorej chcete vykonávať natočenie. Pomocou dvoch priestorových uhlov je už možné v priestore jednoznačne definovať každú ľubovoľnú polohu nástroja



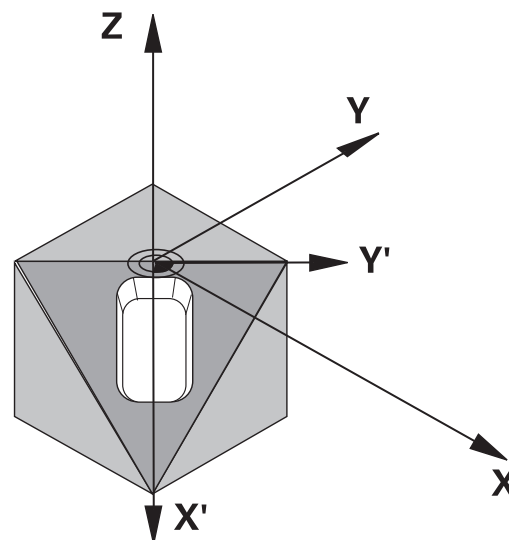
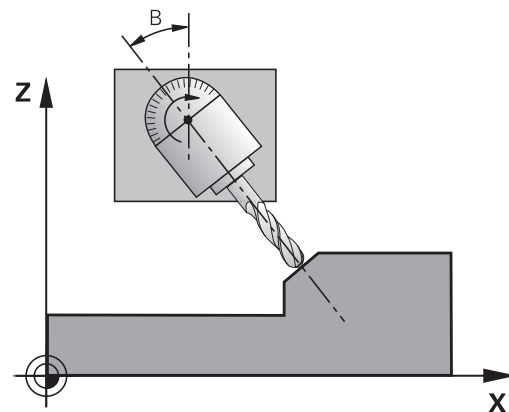
Nezabudnite, že poloha natočeného súradnicového systému a tým aj pojazďové pohyby v natočenom systéme závisia od toho, ako natočenú rovinu popíšete.

Ak naprogramujete polohu roviny obrábania prostredníctvom priestorového uhla, ovládanie automaticky vypočíta na tento účel potrebné nastavenia uhlov osí natočenia a uloží ich v parametroch Q120 (os A) až Q122 (os C). Ak sú možné dve riešenia, ovládanie zvolí – vychádzajúc z aktuálnej polohy osí otáčania – kratšiu dráhu.

Poradie natočenia pre vypočítanie polohy roviny je pevne stanovené: Ako prvú natočí ovládanie os A, potom os B a nakoniec os C.

Cyklus 19 je účinný od svojho zadefinovania v NC programe. Len čo nejakú os presúvate v natočenom systéme, je pre túto os účinná korekcia. Ak má byť započítaná korekcia pre všetky osi, tak musíte vykonať posuv po všetkých osiach.

Ak ste v prevádzkovom režime Ručne nastavili funkciu **Natočenie vykonávanie programu** na **Aktívna**, dôjde k prepísaniu uhlovej hodnoty cyklu 19 rovina obrábania zapísanej v tomto menu.



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Funkcie na **Natočenie obrábacej roviny** prispôsobí pre ovládanie a stroj výrobca stroja.

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



Keďže sa nenaprogramované hodnoty osí natočenia v zásade vždy považujú za nezmenené hodnoty, musíte vždy zadať všetky tri priestorové uhly, aj keď sa jeden alebo viaceré z nich rovnajú nule.

Natočenie roviny obrábania sa vykonáva vždy okolo aktívneho nulového bodu.

Ak použijete cyklus 19 pri aktívnej funkcii M120, ovládanie zruší korekciu polomeru, a tým automaticky aj funkciu M120.

Pomocou alternatívneho parametra stroja **CfgDisplayCoordSys** (č. 127501) môžete určiť súradnicový systém, v ktorom zobrazenie stavu zobrazí aktívne posunutie nulového bodu.

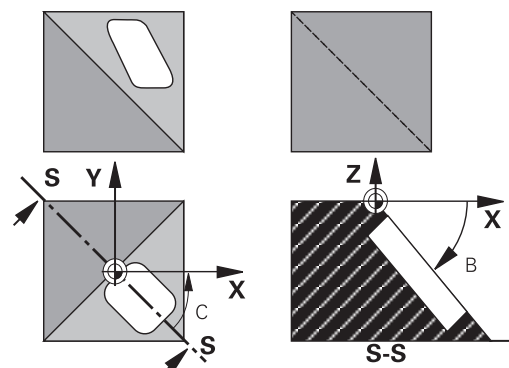
Parametre cyklu



- **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
- **Set-up clearance?** (inkrementálne): ovládanie polohuje otočnú hlavu tak, aby sa poloha, ktorá vyplýva z predĺženia nástroja o túto bezpečnostnú vzdialenosť, vo vzťahu k obrobku nezmenila. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Zrušenie

Na zrušenie uhla natočenia znovu zadefinujte cyklus roviny obrábania. Pre všetky otočné osi zadajte 0°. Následne ešte raz zadefinujte cyklus roviny obrábania. A potvrdte dialógovú otázku tlačidlom **NO ENT**. Tým túto funkciu deaktivujete.

Polohovanie osí otáčania



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Výrobca stroja stanoví, či cyklus 19 polohuje osi otáčania automaticky, alebo či musíte osi otáčania v NC programe polohovať ručne.

Manuálne polohovanie osí otáčania

Ak cyklus 19 osi otáčania nepolohuje automaticky, musíte osi otáčania v samostatnom bloku L polohovať po definícii cyklu.

Ak pracujete s uhlami osí, hodnoty osí môžete definovať priamo v bloku L. Ak pracujete s priestorovými uhlami, potom použite parametre Q **Q120** (hodnota osi A), **Q121** (hodnota osi B) a **Q122** (hodnota osi C), popísané v cykle 19.



Pri ručnom polohovaní použite zásadne vždy polohy osí otáčania uložené v parametroch Q120 až Q122!

Vyhňte 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 uhlu natočenia navyše zadať aj bezpečnostnú vzdialenosť a posuv, s ktorým sa napolohujú osi natočenia.
- Používajte len prednastavené nástroje (musí byť zadefinovaná celková dĺžka nástroja).
- Pri procese natáčania sa poloha hrotu nástroja voči obrobku takmer vôbec nezmení.
- Ovládanie vykoná proces natočenia s naposledy naprogramovaným posuvom. Maximálne dosiahnuteľný posuv závisí od komplexnosti otočnej hlavy (otočného stola).

Príklad

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 ROVINA OBRABANIA	Definícia uhlu pre vypočítanie korekcie
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 ABST50	Dodatočná definícia posuvu a vzdialenosti
14 L Z+80 R0 FMAX	Aktivovanie korekcie na osi vretena
15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Aktivovanie korekcie v rovine obrábania

Indikácia polohy v natočenom systéme

Zobrazené polohy (**POŽ.** a **SKUT.**) a zobrazenie nulového bodu v prídavnom zobrazení stavu sa po aktivovaní cyklu 19 vzťahujú na natočený súradnicový systém. Zobrazená poloha sa preto okamžite po definícii cyklu príp. nezhoduje so súradnicami polohy, ktorá bola naprogramovaná ako posledná pred cyklom 19.

Monitorovanie pracovného priestoru

Ovládanie monitoruje v natočenom súradnicovom systéme koncové spínače len tých osí, po ktorých sa vykonáva posuv. Inak zobrazí ovládanie chybové hlásenie.

Polohovanie v natočenom systéme

Prídavnou funkciou M130 môžete v natočenom systéme nabehnúť do polôh, ktoré sa vzťahujú k nenatočenému súradnicovému systému.

Pri natočenej rovine obrábania sa dajú vykonať aj polohovania s priamkovými blokmi, ktoré sa vzťahujú k súradnicovému systému stroja (NC bloky s M91 alebo M92). Obmedzenia:

- Polohovanie prebieha bez korekcie dĺžky
- Polohovanie prebieha bez korekcie geometrie stroja
- Korekcia polomeru nástroja nie je dovolená

Kombinácia s inými systémami prepočtu súradníc

Pri kombinácii cyklov na prepočet súradníc je potrebné dbať na to, aby sa natočenie roviny obrábania vykonávalo vždy okolo aktívneho nulového bodu. Pred aktivovaním cyklu 19 môžete vykonať posunutie nulového bodu: Potom posúvate „pevný súradnicový systém stroja“.

Keď posuniete nulový bod po aktivovaní cyklu 19, tak zároveň posuniete aj „natočenú súradnicovú sústavu“.

Dôležité: Pri zrušení cyklov postupujte v opačnom poradí ako pri ich zadefinovaní:

1. Aktivujte posunutie nulového bodu
2. Aktivujte natočenie roviny obrábania
3. Aktivujte natočenie

...

Obrábanie obrobku

...

1. Zrušte natočenie
2. Zrušte natočenie roviny obrábania
3. Zrušte posunutie nulového bodu

Hlavné body pre prácu s cyklom 19 rovina obrábania

1 Vytvorenie NC programu

- ▶ Definujte nástroj (neplatí, ak je aktívny TOOL.T), zadajte celkovú dĺžku nástroja
- ▶ Vyvolajte nástroj
- ▶ Os vretena odsuňte tak, aby pri natočení nedošlo ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom)
- ▶ Príp. polohujte os(-i) otáčania pomocou bloku L na príslušnú uhlovú hodnotu (v závislosti od parametra stroja)
- ▶ Príp. aktivujte posunutie nulového bodu
- ▶ Zadefinujte cyklus 19 rovina obrábania; zadajte uhlové hodnoty osí otáčania
- ▶ Vykonajte posuv po všetkých hlavných osiach (X, Y a Z), čím aktivujete korekciu
- ▶ Obrábanie naprogramujte tak, ako keby bolo vykonávané v nenatočenej rovine
- ▶ Príp. definujte cyklus 19 rovina obrábania s inými uhlami, čím vykonáte obrobenie v inom postavení osí. V tomto prípade nemusíte zrušiť cyklus 19, môžete priamo zadať nové uhlové nastavenia
- ▶ Zrušte cyklus 19 rovina obrábania; pre všetky osi otáčania zadajte uhol 0°
- ▶ Deaktivujte rovinu obrábania; znovu zadefinujte cyklus 19. Dialógovú otázku potvrdte tlačidlom **NO ENT**
- ▶ Príp. zrušte posunutie nulového bodu
- ▶ Príp. napolohujte osi otáčania do polohy 0°

2 Upnutie obrobku

3 vzťažné body

- Manuálne poškrábaním
- Riadene 3D snímacím systémom HEIDENHAIN,

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavovanie, testovanie a spracovanie NC programov

- Automaticky 3D snímacím systémom HEIDENHAIN
Ďalšie informácie: "Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťažných bodov", Strana 585)

4 Spustenie NC programu v prevádzkovom režime Plynulý chod programu

5 Režim prevádzky Ručný režim

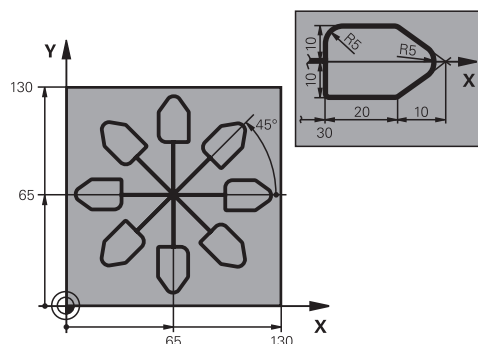
Funkciu Natočenie roviny obrábania nastavte softvérovým tlačidlom 3D-ROT na NEAKTÍVNA. Pre všetky osi otáčania zapíšte do menu uhlovú hodnotu 0°.

11.10 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	

12

**Cykly: Špeciálne
funkcie**

12.1 Základy

Prehľad

Ovládanie poskytuje pre nasledujúce špeciálne použitia rôzne cykly:

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	9 ČAS ZOTRVANIA	325
	12 Vyvolanie programu	326
	13 Orientácia vretena	327
	32 TOLERANCIA	328
	225 GRAVÍROVANIE textov	352
	291 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE OBRYSY VÄZBA	344
	292 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE OBRYSY NAČISTO	332
	232 ROVINNÉ FRÉZOVANIE	358
	239 URČIŤ NALOŽENIE	363
	285 DEFINOVANIE OZUBE- NÉHO KOLESA	370
	286 FRÉZOVAŤ OZUBENÉ KOLESO ODVAĽOVANÍM	373
	287 SÚSTRUŽIŤ OZUBENÉ KOLESO ODVAĽOVANÍM	378

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

Funkcia

Priebeh programu sa zastaví na čas **CAS ZOTRV.**. Čas zotrvania slúži, napr. na lámanie triesky.

Cyklus je účinný od svojho zadefinovania v NC programe. Modálne účinné (trvajúce) stavy, ako napr. otáčania vretena, ním nie sú ovplyvnené.



Príklad

89 CYCL DEF 9.0 CAS ZOTRV.

90 CYCL DEF 9.1 CAS Z 1.5

Parametre cyklu

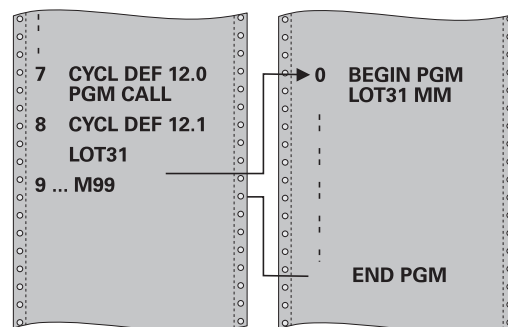


- **Čas zotrvania v sekundách:** Vložte čas zotrvania v sekundách. Vstupný rozsah od 0 do 3 600 s (1 hodina) v krokoch po 0,001 s

12.3 VYVOLANIE PROGRAMU (cyklus 12, DIN/ISO: G39)

Funkcia cyklu

Môžete porovnávať ľubovoľné NC programy, ako napr. špeciálne vŕtacie cykly alebo geometrické moduly, s obrábacím cyklom. Takýto NC program potom vyvoláte ako cyklus.



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Vyvolávaný NC program musí byť uložený v internej pamäti ovládania.

Ak zadáte len názov programu, musí sa NC program deklarovať ako cyklus nachádzať v tom istom adresári ako volajúci NC program.

Ak sa deklarovaný NC program nenachádza v rovnakom adresári ako volajúci NC program, 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. Nezapodniete preto, že zmeny v parametroch Q vo vyvolanom NC programe sa príp. prejavajú aj vo vyvolávajúcom NC programe.

Parametre cyklu

12
PGM
CALL

- **Názov programu:** Zadajte názov vyvolávaného NC programu, príp. cestu, ktorá určuje umiestnenie NC programu alebo
- Softvérovým tlačidlom **VYBRAŤ** aktivujte dialóg File Select. Vyberte vyvolávaný NC program

NC program vyvoláte prostredníctvom:

- **CYCL CALL** (samostatný NC blok) alebo
- M99 (blokov) 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

12.4 ORIENTÁCIA VRETENA (cyklus 13, DIN/ISO: G36)

Funkcia cyklu



Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

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

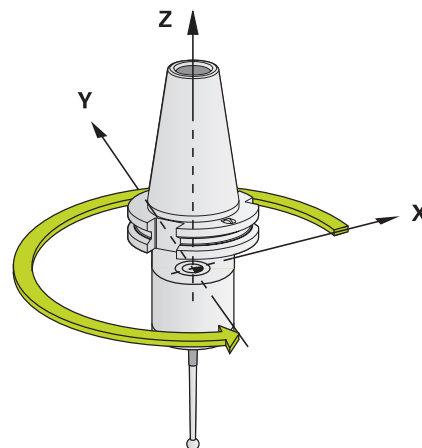
Orientácia vretena sa používa, napr.

- pri systémoch výmeny nástroja s určitými polohami výmeny pre nástroj,
- na vyrovnanie vysielacieho a prijímacieho okna 3D snímacích systémov s infračerveným prenosom.

Uhlové nastavenie zadefinované v cykle napolohuje ovládanie prostredníctvom naprogramovania M19 a M20 (v závislosti od stroja).

Ak ste naprogramovali M19 alebo M20 bez toho, aby ste predtým zadefinovali cyklus 13, ovládanie napolohuje hlavné vreteno na uhlovú hodnotu, ktorú zadal výrobca stroja.

Ďalšie informácie: Príručka stroja



Príklad

93 CYCL DEF 13.0 ORIENTACIA

94 CYCL DEF 13.1 UHOL 180

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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°

12.5 TOLERANCIA (cyklus 32, DIN/ISO: G62)

Funkcia cyklu



Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

Zadaniami v cykle 32 môžete ovplyvňovať výsledok pri obrábaní HSC z hľadiska presnosti, akosti povrchu a rýchlosti, ak bola vykonaná úprava ovládanie vzhľadom na špecifické vlastnosti stroja.

Ovládanie automaticky vyhladí obrys medzi ľubovoľnými (nekorigovanými alebo korigovanými) obrysovými prvkami. Nástroj potom prechádza po povrchu obrobku plynulo a šetrí pritom mechaniku stroja. Navyše je tolerancia definovaná v cykle účinná aj pri pojazdových pohyboch po kruhovom oblúku.

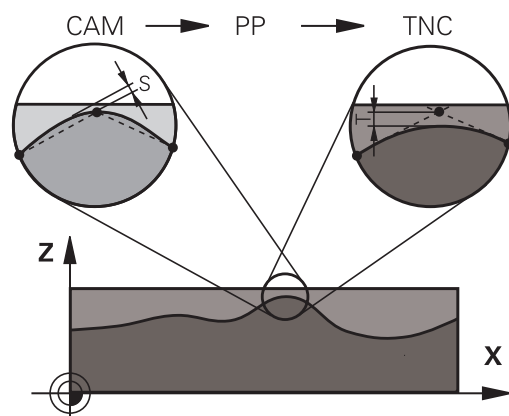
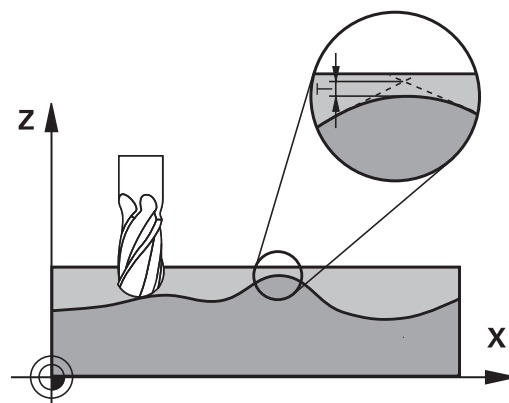
V prípade potreby zníži ovládanie naprogramovaný posuv automaticky tak, aby ovládanie vždy program spracovalo „bez trhania“ s maximálnou možnou rýchlosťou. **Aj keď ovládanie nevykonáva posuv so zníženou rýchlosťou, bude vami definovaná tolerancia zásadne vždy dodržaná.** O čo vyššiu toleranciu nastavíte, o to vyššiu rýchlosť bude môcť ovládanie dosahovať.

Vyhladením obrysu vzniká určitá odchýlka. Veľkosť tejto odchýlky obrysu (**hodnota tolerancie**) definoval v parametri stroja výrobca vášho stroja. Pomocou cyklu 32 môžete prednastavenú hodnotu tolerancie zmeniť a vybrať odlišné nastavenie filtra, predpokladom však je, že váš výrobca stroja použil túto funkciu.

Vplyvy pri definovaní geometrie v systéme CAM

Najpodstatnejší faktor vplyvu pri externom vytváraní NC programu je v systéme CAM definovateľná tetivová chyba S . Cez tetivovú chybu sa definuje maximálna vzdialenosť bodov NC programu vytvoreného cez postprocesor (PP). Ak je chyba tetivy zhodná alebo nižšia ako hodnota tolerancie T nastavená v cykle 32, dokáže ovládanie vyhladiť obrysové body, ak v dôsledku špeciálnych nastavení stroja nedôjde k obmedzeniu naprogramovaného posuvu.

Optimálne vyhladenie obrysu dosiahnete, ak hodnotu tolerancie nastavíte v cykle 32 v rozsahu 1,1- až 2-násobku chyby tetivy CAM.



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Pri veľmi malých toleranciách nie je stroj schopný obrobiť obrys bez trhania. Trhanie nie je spôsobené nedostatočnou výpočtovou kapacitou ovládania, ale skutočnosťou, že ovládanie sa snaží nabiehať na prechody obrysov takmer exaktne, pričom v prípade potreby musí veľmi drasticky zredukovať rýchlosť posuvu.

Cyklus 32 je aktívny ako DEF, to znamená, že cyklus je účinný po zadefinovaní v NC programe.

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.

Vložená hodnota tolerancie **T** je v riadení interpretovaná v programe MM v mernej jednotke mm a v programe Inch v mernej jednotke palec.

Ak načítate NC program s cyklom 32, ktorý ako parameter cyklu obsahuje len **hodnotu tolerancie T**, doplní ovládanie príp. obidva zvyšné parametre hodnotou 0.

Ak sa zväčšuje tolerancia, pri kruhových pohyboch sa spravidla znižuje priemer kruhu. Neplatí to, ak sú na vašom stroji aktívne filtre HSC (nastavenia výrobcu stroja).

Ak je aktívny cyklus 32, zobrazuje ovládanie v prídavnom zobrazení stavu, karta **CYC**, definované parametre cyklu 32.

Programy NC na simultánne obrábania s 5 osami a guľovými frézami generujú 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 odvalovaním s 5 osami pomocou stopkovej frézy môžete maximálne možné narušenie obrysu **T** vypočítať priamo z dĺžky záberu frézy **L** a dovolenej tolerancie obrysu **TA**:

$$T \sim K \times L \times TA \quad K = 0,0175 [1/^\circ]$$

Príklad: $L = 10 \text{ mm}$, $TA = 0,1^\circ$: $T = 0,0175 \text{ mm}$

Príklad vzorca toroidnej frézy:

Pri práci s toroidnou frézou patrí uhlovej tolerancii väčší význam.

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

T_w : Uhlová tolerancia v stupňoch

π

R : Priemerný polomer v toruse mm

T_{32} : Tolerancia obrábania v mm

Parametre cyklu



- ▶ **Hodnota tolerancie T:** Prípustná odchýlka obrysu v mm (príp. v palcoch pri NC programoch inch). Vstupný rozsah 0,0000 až 10,0000
>0: Pri zadaní väčšom ako nula použije ovládanie vami zadanú maximálnu prípustnú odchýlku
0: Pri zadaní nuly alebo ak pri programovaní stlačíte tlačidlo **NO ENT**, použije ovládanie hodnotu konfigurovanú výrobcom stroja
- ▶ **HSC-MODE, Dokončovanie = 0, Hrubovanie = 1:**
Aktivovanie filtra:
 - Vstupná hodnota 0: **Frézovanie s vyššou presnosťou obrysu.** Ovládanie používa interne definované nastavenia filtra obrábania načisto
 - Vstupná hodnota 1: **Frézovanie s vyššou rýchlosťou posuvu.** Ovládanie používa interne definované nastavenia filtra hrubovania
- ▶ **Tolerancia pre osi otáčania TA:** Prípustná odchýlka polohy od osí otáčania v stupňoch pri aktívnej funkcii M128 (FUNCTION TCPM). Ovládanie vždy redukuje dráhový posuv tak, aby pri pohyboch po viacerých osiach vykonávala tá najpomalšia z nich maximálny posuv. Spravidla sú rotačné osi výrazne pomalšie ako lineárne osi. Zadaním veľkej tolerancie (napr. 10°) môžete podstatne skrátiť čas obrábania pri NC programoch s viacerými osami, pretože potom nemusí ovládanie vždy nabiehať presne po os(i) otáčania do prednastavenej požadovanej polohy. Orientácia nástroja (poloha osí otáčania vo vzťahu k povrchu obrobku). Poloha na **Tool Center Point (TCP)** sa automaticky koriguje. To nemá napríklad pri guľovej fréze, ktorá bola premeraná v centre a je naprogramovaná na dráhu stredového bodu, žiadne negatívne vplyvy na obrys. Vstupný rozsah 0,0000 až 10,0000
>0: Pri zadaní väčšom ako nula použije ovládanie vami zadanú maximálnu prípustnú odchýlku
0: Pri zadaní nuly alebo ak pri programovaní stlačíte tlačidlo **NO ENT**, použije ovládanie hodnotu konfigurovanú výrobcom stroja

Príklad

95 CYCL DEF 32.0 TOLERANCIA

96 CYCL DEF 32.1 T0.05

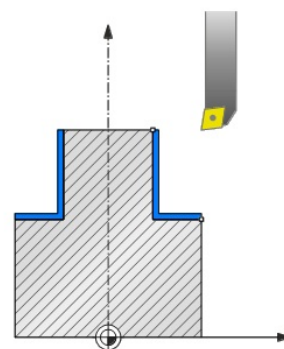
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5

12.6 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE OBRYSY NAČISTO (cyklus 292, DIN/ISO: G292, voliteľný softvér 96)

Priebeh cyklu

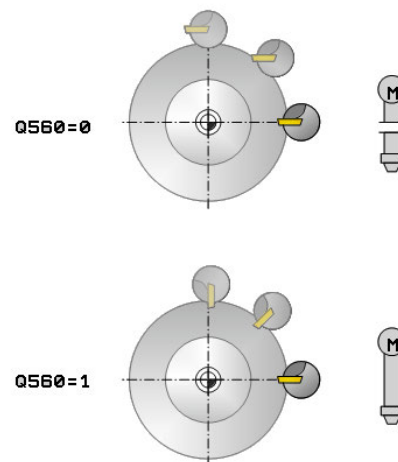
Cyklus 292 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE OBRYSY NAČISTO spáruje vreteno nástroja s polohami lineárnych osí. Pomocou týchto cyklov je možné vyrábať určité rotačne-symetrické obrysy v aktívnej rovine obrábania. Tento cyklus je možné vykonávať aj v natočenej rovine obrábania. Stredom rotácie je začiatkový bod v rovine obrábania pri vyvolaní cyklu. Cyklus 292 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE OBRYSY NAČISTO sa vykoná v režime frézovania ak je CALL-aktívny. 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 je možné obrys vysústružiť, orientácia reznej hrany bude nasmerovaná na stred kružnice. Ak zadáte Q560=0, môžete obrys vyrobiť frézovaním, pri ktorom sa vreteno nenasmeruje.



Priebeh cyklu, Q560=1: Sústruženie obrysu

- 1 Ovládanie nasmeruje vreteno nástroja na zadany stred otáčania. Pritom sa zohľadní zadany uhol Q336. Keď sa zadefinuje, zohľadní sa navyše aj hodnota „ORI“ z tabuľky nástrojov sústruženia (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 bočnú bezpečnostnú vzdialenosť Q357. Opísaný obrys sa automaticky nepredĺži o bezpečnostnú vzdialenosť. Predĺženie obrysu sa musí naprogramovať v podprograme. V smere osi nástroja polohuje ovládanie na začiatku obrábania rýchloposuvom na začiatkový bod obrysu! **V začiatkovom bode obrysu sa nesmie nachádzať žiadny materiál!**
- 4 Ovládanie vytvorí definovaný obrys interpolačným sústružením. Lineárne osi obrábacej roviny pritom opisujú kruhový pohyb, pričom os vretena ich nasleduje posuvom kolmo na povrch
- 5 Na koncovom bode obrysu odsunie ovládanie nástroj zvislo o bezpečnostnú vzdialenosť
- 6 Nakoniec presunie ovládanie nástroj do bezpečnej výšky
- 7 Ovládanie automaticky zruší spárovanie vretena nástroja s lineárnymi osami



Priebeh cyklu, Q560=0: Frézovanie obrysu

- 1 Funkcia M3/M4, ktorú ste naprogramovali pred vyvolaním cyklu, zostane aktívna
- 2 Nevykoná sa zastavenie vretena ani žiadna orientácia vretena. Q336 sa nezohľadní
- 3 Ovládanie napolohuje nástroj na polomer začiatku obrysu Q491, pričom zohľadní druh obrábania zvonka/zvnútra Q529, ako aj bočnú bezpečnostnú vzdialenosť Q357. Opísaný obrys sa automaticky nepredĺži o bezpečnostnú vzdialenosť. Predĺženie obrysu sa musí naprogramovať v podprograme. V smere osi nástroja polohuje ovládanie na začiatku obrábania rýchloposuvom na začiatkový bod obrysu! **V začiatkovom bode obrysu sa nesmie nachádzať žiadny materiál!**
- 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 386.



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja. Tento cyklus je možné použiť len na strojoch s riadeným vretenom.

Musí byť aktivovaná softvérová možnosť 96.

Ak sa $Q560 = 1$, ovládanie nekontroluje, či sa cyklus vykonáva s rotujúcim alebo stojacim vretenom. (Nezávisle od **CfgGeoCycle** (č. 201000) - **displaySpindleError** (č. 201002))

Príp. vaše ovládanie monitoruje, aby pri stojacom vreteni nebolo možné polohovať pomocou posuvu. Obráťte sa na výrobcu vášho stroja, ak chcete získať tieto informácie.

Výrobca stroja definuje M funkciu na orientáciu vretena v parametroch stroja **CfgGeoCycle/mStrobeOrient** (č. 201005).

Keď je zadané >0 , vydá sa toto M číslo (PLC funkcia výrobcu stroja), ktoré vykoná orientáciu vretena. Ovládanie čaká dovtedy, kým nie je orientácia vretena ukončená.

Keď je zadaná -1 , vykoná ovládanie orientáciu vretena.

Keď je zadaná 0 , nevykoná sa žiadna akcia.

Predtým sa v žiadnom prípade nevydá M5.



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 obrisy naprogramujte s polomerom väčším ako 0.

Vnútorne obrisy naprogramujte s polomerom väčším, ako je polomer nástroja.

Cyklus neumožňuje žiadne hrubovania vo viacerých krokoch.

Aby bol váš stroj schopný dosahovať vysoké dráhové rýchlosti, definuje pred vyvolaním cyklu veľkú toleranciu pomocou cyklu 32. Cyklus 32 naprogramujte s HSC-Filter=1.

Pri vnútornom obrábaní ovládanie overí, či je aktívny polomer nástroja menší ako súčet polovice priemeru začiatku obrysu Q491 a bočnej bezpečnostnej vzdialenosti Q357. Ak sa pri tejto kontrole zistí, že je nástroj príliš veľký, vykonávanie NC programu sa preruší.

Vezmite na vedomie, že pred vyvolaním cyklu musí byť uhol osi rovnaký ako uhol natočenia! Len potom sa môže vykonať správne spojenie osí.

Ak je aktívny cyklus **8 ZRKADLENIE**, ovládanie **nevykoná** cyklus na interpolačné sústruženie.

Ak je aktívny cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI** a faktor mierky sa na osi nerovná 1, ovládanie **nevykoná** cyklus na interpolačné sústruženie.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Môže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom. Ovládanie nepredíži opísaný obrys automaticky o bezpečnostnú vzdialenosť! Ovládanie polohuje na začiatku obrábania rýchloposuvom FMAX na začiatkový bod obrysu!

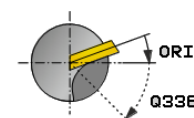
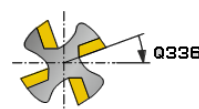
- ▶ Programujte v podprograme predĺženie obrysu
- ▶ V začiatkovom bode obrysu sa nesmie nachádzať žiadny materiál
- ▶ Stredom sústruženého obrysu je začiatkový bod v rovine obrábania pri vyvolaní cyklu

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 vretena)
- ▶ **Q336 Uhol pre orientáciu vretena?**: Ovládanie vyrovna nástroj pred obrábaním na tento uhol. Ak pracujete s frézovacím nástrojom, zadajte taký uhol, aby bola rezná hrana nasmerovaná na stred otáčania. Ak pracujete so sústružníckym nástrojom a v tabuľke nástrojov (toolturn.trn) ste definovali hodnotu „ORI“, zohľadní sa aj pri orientácii vretena. Vstupný rozsah 0,000 až 360,000
- ▶ **Q546 Nástr., smer otáč. (3=M3/4=M4)?**: Smer otáčania vretena aktívneho nástroja:
3: Pravotočivý nástroj (M3)
4: Ľavotočivý nástroj (M4)
- ▶ **Q529 Druh obrábania (0/1)?**: Definovanie, či sa vykoná vnútorné alebo vonkajšie obrábanie:
+1: Vnútorné obrábanie
0: Vonkajšie obrábanie
- ▶ **Q221 Prídavok na plochu?**: Prídavok v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99,9999
- ▶ **Q441 Prísun/otáčka [mm/ot.]?**: Rozmer, o ktorý ovládanie nástroj prisunie pri otáčke. Vstupný rozsah 0,001 až 99,999
- ▶ **Q449 Posuv/rezná rýchlosť?** (mm/min): Posuv vzhľadom na začiatočný bod obrysu **Q491**. Vstupný rozsah 0,1 až 99999,9. Posuv dráhy stredového bodu nástroja sa upraví v závislosti od polomeru nástroja **Q529 DRUH OBRABANIA**. Tým sa stanoví vami naprogramovaná rýchlosť rezu v priemere začiatočného bodu obrysu.
Q529 = 1: Posuv dráhy stredového bodu nástroja sa pri vnútornom obrábaní zmenší
Q529 = 0: Posuv dráhy stredového bodu nástroja sa pri vonkajšom obrábaní zväčší

TO	ORI	P-ANGLE



Príklad

63 CYCL DEF 292 OBRYS, SUSTRUZ. IPO.	
Q560=1	;ZDRUZIT VRETENO
Q336=0	;UHOL VRETENA
Q546=3	;SMER OTAC. NASTROJA
Q529=0	;DRUH OBRABANIA
Q221=0	;PRIDAVOK NA PLOCHU
Q441=0.5	;PRISUN
Q449=2000	;POSUV
Q491=0	;ZAC. OBRYSU POLOMER
Q357=2	;BEZP. VZD. NA STR.
Q445=50	;BEZP. VYSKA

- ▶ **Q491 Začiatočný bod obrysu (polomer)?**
(absolútna hodnota): 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

Variety obrábania

Ak pracujete s cyklom 292, musíte najskôr zadať požadovaný sústružený obrys v podprograme a vytvoriť na tento obrys odkaz pomocou cyklu 14 alebo SEL CONTOUR. Sústružený obrys popíšete 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 naprogramujete v axiálnom smere na osi Z a polomer obrysú na osi X.

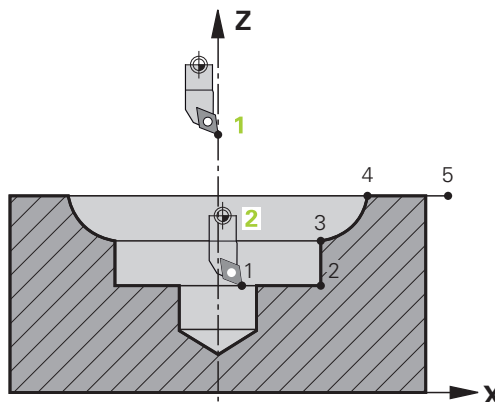
Pomocou tohto cyklu je možné vykonať vonkajšie aj vnútorné obrábanie. V nasledujúcej časti sa zdôrazní niekoľko pokynov z kapitoly „Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny“. Okrem toho nájdete príklad v "Príklad interpolačného sústruženia, cyklus 292", Strana 386

Vnútorné obrábanie

- Stred otáčania je poloha nástroja pri vyvolaní cyklu v rovine obrábania **1**
- Po spustení cyklu sa už do stredu otáčania **nesmie presúvať rezná doštička ani stred vretena!** Nezabúdajte na to pri popisovaní vášho obrysú! **2**
- Opísaný obrys sa automaticky nepredĺži o bezpečnostnú vzdialenosť. Predĺženie obrysú sa musí naprogramovať v podprograme. V smere osi nástroja polohuje ovládanie na začiatku obrábania rýchloposuvom na začiatkový bod obrysú! **V začiatovom bode obrysú sa nesmie nachádzať žiadny materiál!**

Pri programovaní vášho vnútorného obrysú 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 obrysú naprogramujte s polomerom väčším, ako je polomer nástroja.

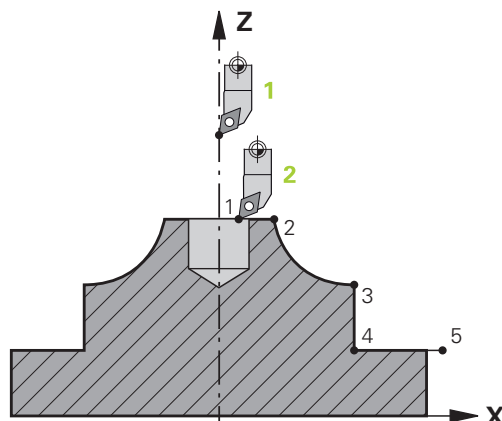


Vonkajšie obrábanie

- Stred otáčania je poloha nástroja pri vyvolaní cyklu v rovine obrábania **1**
- Po spustení cyklu sa už do stredu otáčania **nesmie presúvať** rezná doštička ani **stred vretena!** Nezabúdajte na to pri popisovaní vášho obrysu! **2**
- Opísaný obrys sa automaticky nepredíži o bezpečnostnú vzdialenosť. Predĺženie obrysu sa musí naprogramovať v podprograme. V smere osi nástroja polohuje ovládanie na začiatku obrábania rýchloposuvom na začiatkový bod obrysu! **V začiatovom 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 obrisy naprogramujte s polomerom väčším ako 0.



Definovanie nástroja

Prehľad

V závislosti od zadanej hodnoty pre parameter Q560 sa obrys môže 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 definujete 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 definujete 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. Zadaťte tento uhol orientácie vretena v cykle v parametre 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 vyrovnať reznú hranu frézovacieho nástroja na stred vretena. Zadáte 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 nasmerovania (ORI v tabuľke sústružníckych nástrojov), ako aj parameter Q336.

V nasledujúcej časti je uvedený spôsob výpočtu vyrovnanie vretena:

Obrábanie	TO	Vyrovnanie vretena
Interpolačné sústruženie, vonkajšie	1	ORI + Q336
Interpolačné sústruženie, vnútorné	7	ORI + Q336 + 180
Interpolačné sústruženie, vonkajšie	7	ORI + Q336 + 180
Interpolačné sústruženie, vnútorné	1	ORI + Q336
Interpolačné sústruženie, vonkajšie	8,9	ORI + Q336
Interpolačné sústruženie, vnútorné	8,9	ORI + Q336

Na interpolačné sústruženie je možné používať nasledujúce typy nástrojov:

- TYPE: ROUGH, so smermi obrábania TO: 1 alebo 7
- TYPE: FINISH, so smermi obrábania TO: 1 alebo 7
- TYPE: BUTTON, so smermi obrábania TO: 1 alebo 7



Pri vnútornom obrábaní ovládanie overí, či je aktívny polomer nástroja menší ako súčet polovice priemeru začiatku obrysu Q491 a bočnej bezpečnostnej vzdialenosti Q357. Ak sa pri tejto kontrole zistí, že je nástroj príliš veľký, vykonávanie NC programu sa preruší.



Na interpolačné sústruženie nie je možné používať nasledujúce typy nástrojov: (zobrazí sa chybové hlásenie: Funkciu nie je možné vykonať s týmto typom nástroja)

- TYPE: ROUGH, so smermi obrábania TO: 2 až 6
- TYPE: FINISH, so smermi obrábania TO: 2 až 6
- TYPE: BUTTON, so smermi obrábania TO: 2 až 6
- TYPE: RECESS
- TYPE: RECTURN
- TYPE: THREAD

12.7 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE VÄZBA (cyklus 291, DIN/ISO: G291, voliteľný softvér 96)

Priebeh cyklu

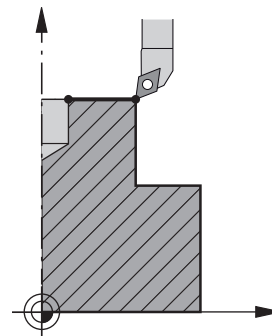
Cyklus 291 VÄZBA, SÚSTRUŽ. IPO. spáruje vreteno nástroja s polohou lineárnych osí – resp. znova zruší toto spárovanie vretena. Pri interpolačnom sústružení je orientácia reznej hrany nasmerovaná na stred kružnice. Stred otáčania zadáte do cyklu pomocou súradníc Q216 a Q217. Cyklus 291 VÄZBA, SÚSTRUŽ. IPO. sa používa pri frézovaní a umožňuje aktivovanie príkazom CALL.

Priebeh cyklu, ak Q560=1:

- 1 Ovládanie najskôr vykoná zastavenie vretena (M5)
- 2 Ovládanie nasmeruje vreteno nástroja na zadaný stred otáčania. Pritom sa zohľadní zadaný uhol orientácie vretena Q336. Keď je zadefinovaná, zohľadní sa navyše aj hodnota „ORI“, ktorá je eventuálne uvedená v tabuľke nástrojov.
- 3 Vreteno nástroja je teraz spárované s polohou lineárnych osí. Vreteno nasleduje požadovanú polohu hlavných osí
- 4 Na ukončenie musí byť spárovanie zrušené obslužným personálom stroja. (pomocou cyklu 291 alebo. koncom programu/interným zastavením)

Priebeh cyklu, ak Q560=0:

- 1 Ovládanie zruší spárovanie vretena
- 2 Vreteno nástroja už nebude spárované s polohou lineárnych osí
- 3 Obrábanie pomocou cyklu 291 Interpolačné sústruženie sa ukončí
- 4 Ak Q560=0, nie sú parametre Q336, Q216, Q217 relevantné



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Po definovaní cyklu 291 a **CYCL CALL** naprogramujte vami požadované obrábanie. Ak chcete zapísať kruhový pohyb lineárnych osí, použite napr. lineárne/polárne bloky. Príklad je uvedený na konci tejto kapitoly, pozrite si Strana 383.



Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja. Tento cyklus je možné použiť len na strojoch s riadeným vretenom.

Príp. vaše ovládanie monitoruje, aby pri stojacom vreteni nebolo možné polohovať pomocou posuvu. Obráťte sa na výrobcu vášho stroja, ak chcete získať tieto informácie.

Musí byť aktivovaná softvérová možnosť 96.

Výrobca stroja definuje M funkciu na orientáciu vretena v parametroch stroja **CfgGeoCycle/mStrobeOrient** (č. 201005).

Keď je zadané >0, vydá sa toto M číslo (PLC funkcia výrobcu stroja), ktoré vykoná orientáciu vretena. Ovládanie čaká dovtedy, kým nie je orientácia vretena ukončená.

Keď je zadaná -1, vykoná ovládanie orientáciu vretena.

Keď je zadaná 0, nevykoná sa žiadna akcia.

Predtým sa v žiadnom prípade nevydá M5.



Cyklus 291 je CALL-aktívny

Programovanie M3/M4 odpadá. Ak chcete opísať kruhový pohyb lineárnych osí, použite napr. bloky **CC** a **C**.

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 popise 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

Pri programovaní dbajte na to, že ani stred vretena, ani rezná platnička sa nesmú presúvať do stredu obrysů na sústruženie.

Vonkajšie obrysů naprogramujte s polomerom väčším ako 0.

Vnútorne obrysů naprogramujte s polomerom väčším, ako je polomer nástroja.

Tento cyklus môžete vykonať aj pri natočenej rovine obrábania.

Aby bol váš stroj schopný dosahovať vysoké dráhové rýchlosti, definuje pred vyvolaním cyklu veľkú toleranciu pomocou cyklu 32. Cyklus 32 naprogramujte s HSC-Filter=1.

Ak je aktívny cyklus **8 ZRKADLENIE**, ovládanie **nevykoná** cyklus na interpolačné sústruženie.

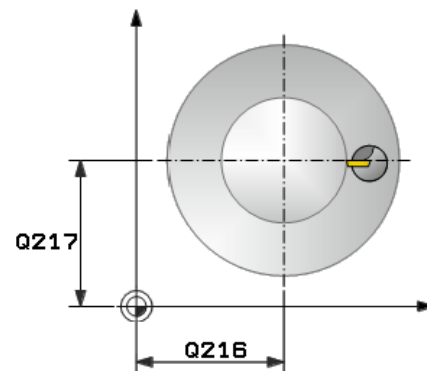
Ak je aktívny cyklus **26 FAKT. ZAC. BOD OSI** a faktor mierky sa na osi nerovná 1, ovládanie **nevykoná** cyklus na interpolačné sústruženie.

Vezmite na vedomie, že pred vyvolaním cyklu musí byť uhol osi rovnaký ako uhol natočenia! Len potom sa môže vykonať správne spojenie osí.

Parametre cyklu



- ▶ **Q560 Zdr. vret. (0 = vyp./1 = zap.)?**: Definícia, či dôjde k spárovaniu vretena nástroja v polohe lineárnych osí. Ak je aktívne združenie vretena, je rezná hrana nástroja orientovaná na stred otáčania.
0: Spárovanie vretena vyp.
1: Spárovanie vretena zap.
- ▶ **Q336 Uhol pre orientáciu vretena?**: Ovládanie vyrovna 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
- ▶ **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 VÄZBA, SÚSTRUŽ. 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 aktivovať (Q560 = 1) alebo deaktivovať (Q560 = 0) cyklus Interpoláčného sústruženia obrisy väzba.

Spárovanie vretena vyp., Q560=0

Vreteno nástroja sa nespáruje s polohou lineárnych osí.



Q560=0: Deaktivujte cyklus **Interpoláčného sústruženia obrisy 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 definujete 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. Zadaťte tento uhol orientácie vretena v cykle v parametre 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. Zadaťte tento uhol v parametri Q336. Pri vonkajšom obrábaní je vyrovnanie vretena Q336, pri vnútornom obrábaní sa vyrovnanie vretena vypočíta zo súčtu Q336 + 180.

■ **Definovať sústružnícky nástroj v tabuľke sústružníckych nástrojov (toolturn.trn)**

Ak pracujete s možnosťou 50, sústružnícky nástroj je možné definovať v tabuľke sústružníckych nástrojov (toolturn.trn). V tomto prípade sa vyrovnanie vretena na stred otáčania vykoná so zohľadnením údajov špecifických pre daný nástroj, ako je druh obrábania (TO v tabuľke sústružníckych nástrojov), uhol orientácie (ORI v tabuľke sústružníckych nástrojov), ako aj parameter Q336 a parameter Q561.



Keď sústružnícky nástroj zadefinujete v tabuľke sústružníckych nástrojov (toolturn.trn), odporúča sa pracovať s parametrom Q561=1. Na tento účel skonvertujte údaje sústružníckeho nástroja na údaje frézovacieho nástroja, čím sa programovanie značne zjednoduší. Pri programovaní môžete pomocou Q561=1 pracovať s korekciou polomeru **RR** alebo **RL**. (Ak naproti tomu programujete parameter Q561=0, musíte pri popise 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 Interpoláčné sústruženie vykonať nasledujúce programovanie:

- R0, zruší korekciu polomeru
- Cyklus 291 s parametrami Q560=0 a Q561=0, zruší spárovanie vretena
- **CYCL CALL**, na vyvolanie cyklu 291
- **TOOL CALL** zruší konverziu parametra Q561

Keď ste naprogramovali parameter Q561=1, smiete používať len nasledujúce typy nástrojov:

- TYPE: ROUGH, FINISH, BUTTON so smermi obrábania TO: 1 alebo 8, XL>=0
- TYPE: ROUGH, FINISH, BUTTON so smermi obrábania TO: 7: XL<=0

V nasledujúcej časti je uvedený spôsob výpočtu vyrovnanie vretena:

Obrábanie	TO	Vyrovnanie vretena
Interpoláčné sústruženie, vonkajšie	1	ORI + Q336
Interpoláčné sústruženie, vnútorné	7	ORI + Q336 + 180
Interpoláčné sústruženie, vonkajšie	7	ORI + Q336 + 180
Interpoláčné sústruženie, vnútorné	1	ORI + Q336
Interpoláčné sústruženie, vonkajšie	8	ORI + Q336
Interpoláčné sústruženie, vnútorné	8	ORI + Q336

Na interpolačné sústruženie je možné používať nasledujúce typy nástrojov:

- TYPE: ROUGH, so smermi obrábania TO: 1, 7, 8
- TYPE: FINISH, so smermi obrábania TO: 1, 7, 8
- TYPE: BUTTON, so smermi obrábania TO: 1, 7, 8



Na interpolačné sústruženie nie je možné používať nasledujúce typy nástrojov: (zobrazí sa chybové hlásenie: Funkciu nie je možné vykonať s týmto typom nástroja)

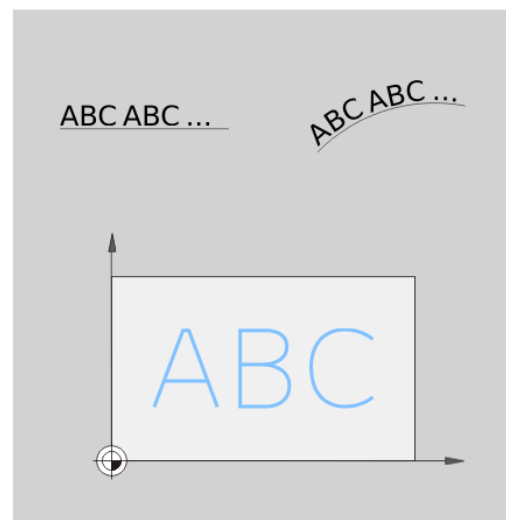
- TYPE: ROUGH, so smermi obrábania TO: 2 až 6
- TYPE: FINISH, so smermi obrábania TO: 2 až 6
- TYPE: BUTTON, so smermi obrábania TO: 2 až 6
- TYPE: RECESS
- TYPE: RECTURN
- TYPE: THREAD

12.8 GRAVÍROVANIE (cyklus 225, DIN/ISO: G225)

Priebeh cyklu

Tento cyklus umožňuje gravírovanie textov na rovnú plochu obrobku. Texty sa dajú usporiadať pozdĺž priamky alebo na kruhový oblúk.

- 1 Ovládanie polohuje v rovine obrábania na začiatkový bod prvého znaku.
- 2 Nástroj sa zanorí kolmo do gravírovaného podkladu a vyfrézuje znak. Potrebne 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!



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.

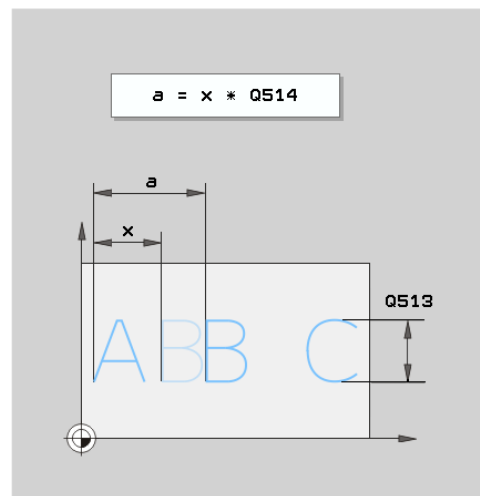
Keď je hodnota parametra Q374 vyššia ako 180°: Platí opačný smer zápisu.

Začiatkový 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



- ▶ **Q500 Gravírovaný text?:** Gravírovaný text v úvodzovkách. Povolené vkladane znaky: 255 znakov. Priradenie premennej reťazca tlačidlom **Q** z numerického bloku, tlačidlo **Q** na abecednej klávesnici zodpovedá normálnemu vloženiu textu. pozrite si "Gravírovanie systémových premenných", Strana 356
- ▶ **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 písma?:** Štandardne sa použije písm **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.
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**



Príklad

62 CYCL DEF 225	GRAVÍROVAT
Q500=„A“	;GRAVÍROVANY 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):
Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah
–99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne):
Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku
kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím
prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q367 Vzťah pre polohu textu (0 - 6)?** Sem vložte
vzťah pre polohu textu. V závislosti od toho, či
je text vygravírovaný na kruhu alebo priamke
(parameter Q516), vyplývajú nasledujúce vstupy:
**Gravírovanie na kruhovej dráhe, poloha textu
sa vzťahuje na nasledujúci bod:**
 - 0 = Stred kruhu
 - 1 = Vľavo dole
 - 2 = V strede dole
 - 3 = Vpravo dole
 - 4 = Vpravo hore
 - 5 = V strede hore
 - 6 = Vľavo hore**Gravírovanie na priamke, poloha textu sa
vzťahuje na nasledujúci bod:**
 - 0 = Vľavo dole
 - 1 = Vľavo dole
 - 2 = V strede dole
 - 3 = Vpravo dole
 - 4 = Vpravo hore
 - 5 = V strede hore
 - 6 = Vľavo hore
- ▶ **Q574 Maximálna dĺžka textu?** (mm/inch): Sem
zadajte maximálnu dĺžku textu. Ovládanie zohľadní
dodatočne parameter Q513 Výška znakov. Ak sa
Q513 = 0, vygravíruje ovládanie dĺžku textu presne
podľa nastavenia v parametri Q574. Výška znakov
sa upraví podľa mierky. Ak je hodnota parametra
Q513 vyššia ako nula, ovládanie skontrolujte, či
skutočná dĺžka textu neprekračuje maximálnu
dĺžku textu z parametra Q574. Ak k tomu dôjde,
vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Povolené gravírované znaky

Okrem malých a veľkých písmen a čísl sú možné nasledujúce špeciálne znaky:

! # \$ % & ' () * + , - . / : ; < = > ? @ [\] _ ß CE



Špeciálne znaky % a \ využíva ovládanie pre špeciálne funkcie. Ak chcete gravírovať tieto znaky, musíte ich vložiť do gravírovaného textu dvakrát, napr.: %%.

Ak chcete gravírovať prehlásky, ß, ø, @ alebo znaky CE, začnite pri zadávaní údajov znakom %:

Znak	Zadanie
ä	%ae
ö	%oe
ü	%ue
Ä	%AE
Ö	%OE
Ü	%UE
ß	%ss
ø	%D
@	%at
CE	%CE

Netlačiteľné znaky

Okrem textu môžete na účely formátovania definovať aj niektoré netlačiteľné znaky. Pri vkladaní netlačiteľných znakov vložte pred ne špeciálny znak \.

Dostupné sú nasledujúce možnosti:

Znak	Zadanie
Zalomenie riadka	\n
Vodorovný tabulátor (rozsah tabulátora je pevne nastavený na 8 znakov)	\t
Zvislý tabulátor (rozsah tabulátora je pevne nastavený na jeden riadok)	\v

Gravírovanie systémových premenných

Okrem pevných znakov môžete gravírovať aj obsah istých systémových premenných. Pri zadávaní systémovej premennej vložte pred ňu %.

Je možné vygravírovať aktuálny dátum alebo aktuálny čas. Na tento účel nastavte **%time<x>**. <x> definuje formát, napr. 08 označuje DD.MM.RRRR. (Funkcia je identická s funkciou **SYSSTR ID321**)



Rešpektujte, že pri vkladaní formátov dátumu 1 až 9 musíte predradiť číslicu 0, napr. **time08**.

Znak	Zadanie
DD.MM.RRRR hh:mm:ss	%time00
D.MM.RRRR h:mm:ss	%time01
D.MM.RRRR h:mm	%time02
D.MM.RR h:mm	%time03
RRRR-MM-DD hh:mm:ss	%time04
RRRR-MM-DD hh:mm	%time05
RRRR-MM-DD h:mm	%time06
RR-MM-DD h:mm	%time07
DD.MM.RRRR	%time08
D.MM.RRRR	%time09
D.MM.RR	%time10
RRRR-MM-DD	%time11
RR-MM-DD	%time12
hh:mm:ss	%time13
h:mm:ss	%time14
h:mm	%time15

Gravírovanie stavu počítadla

Aktuálny stav počítadla, ktorý nájdete v menu MOD, môžete gravírovať s cyklom 225.

Na tento účel programujte cyklus 225 ako zvyčajne a zadajte ako gravírovaný text napr. Nasledujúce: **%count2**

Číslo za **%count** udáva, koľko miest gravíruje ovládanie. Maximálne je možných 9 miest.

Príklad: Ak programujete v cykle **%count9**, pri aktuálnom stave počítadla 3, potom gravíruje ovládanie nasledujúce: 000000003



V prevádzkovom režime Test programu simuluje ovládanie len stav počítadla, ktorý ste zadali priamo v NC programe. Stav počítadla z menu MOD sa nezohľadní.

V prevádzkových režimoch UT BLOKCH a PLYNULE a Krokovanie zohľadní ovládanie stav počítadla z menu MOD.

12.9 ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 232, DIN/ISO: G232)

Priebeh cyklu

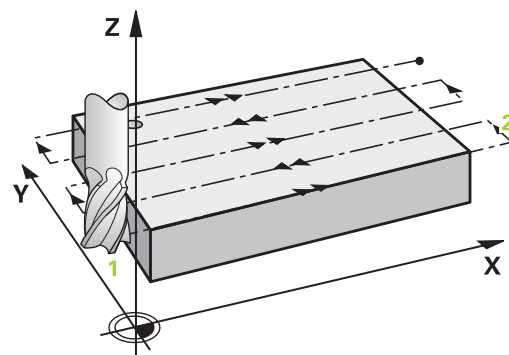
Pomocou cyklu 232 môžete čelne ofrézovať rovnú plochu vo viacerých prísuvoch a so zohľadnením prídavku na dokončenie. Pritom sú vám k dispozícii obrábacie postupy:

- **Stratégia Q389 = 0:** Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom mimo obrábanú plochu
- **Stratégia Q389 = 1:** Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom na kraji obrábanej plochy
- **Stratégia Q389 = 2:** Obrábanie v riadkoch, spätný posuv a bočný prísuv v polohovacom posuve

- 1 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 obrobena. 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

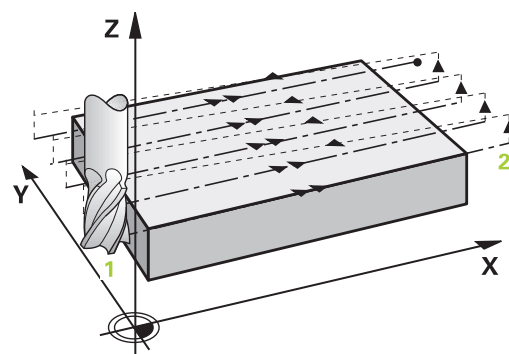


Stratégia Q389 = 1

- 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



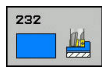
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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

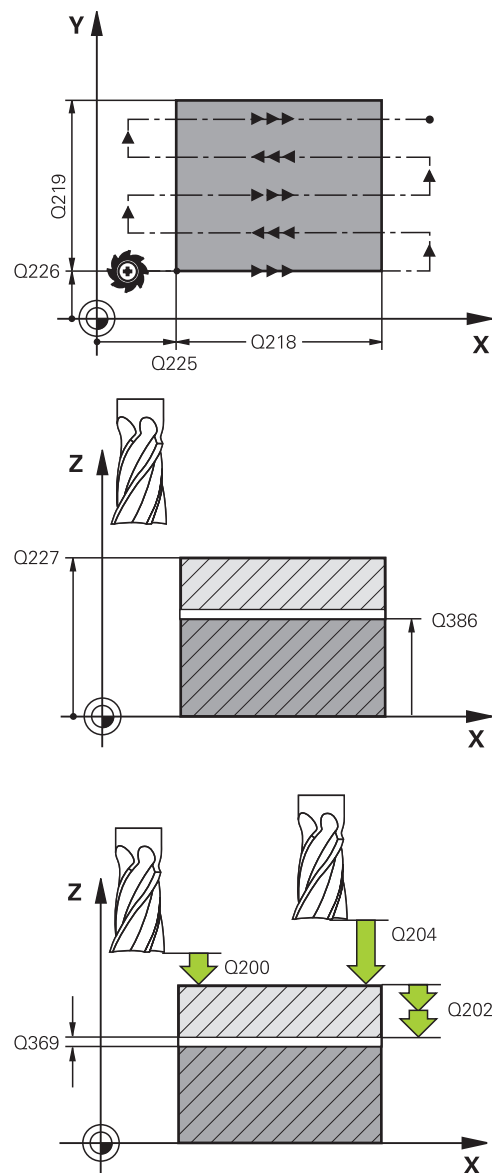
Ak majú parametre **Q227 START. BOD 3. OSI** a **Q386 KONC. BOD 3. OSI** nastavenú rovnakú hodnotu, ovládanie nevykoná cyklus (naprogramovaná hĺbka = 0).

Naprogramujte Q227 väčší ako Q386. V opačnom prípade ovládanie zobrazí chybové hlásenie.

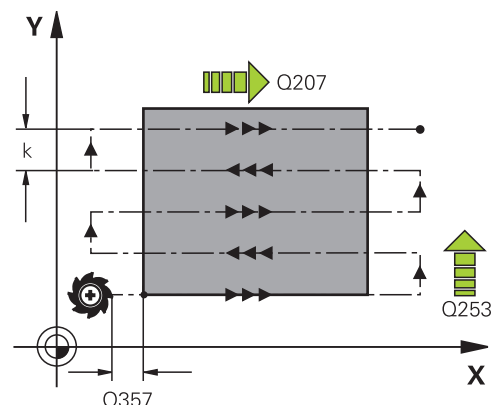
Parametre cyklu



- ▶ **Q389 Stratégia obrábania (0/1/2)?**: Týmto parametrom určíte, ako má ovládanie obrobiť plochu:
 - 0**: Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom v polohovacom posuve mimo obrábanú plochu
 - 1**: Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom v posuve frézovania na okraji obrábanej plochy
 - 2**: Obrábanie v riadkoch so spätným posuvom a bočným prísuvom v polohovacom posuve
- ▶ **Q225 Štart bod 1. osi?** (absolútne): Súradnice začiatočného bodu plochy, ktorá sa má obrábať, na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q226 Štart bod 2. osi?** (absolútne): Súradnice začiatočného bodu plochy, ktorá sa má obrábať, na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q227 Štart bod 3. osi?** (absolútne): Súradnica povrchu obrobku, z ktorej sa vypočítavajú prísuvy. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q386 Konc. bod 3. osi?** (absolútne): Súradnica na osi vretena, na ktorú sa má plocha rovinné 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 začiatkovej 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 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a začiatkovou polohou na osi nástroja. Ak frézujete pomocou stratégie obrábania Q389 = 2, ovládanie nabehne v bezpečnostnej vzdialenosti nad aktuálnou hĺbkou prísuvu do začiatkového bodu v ďalšom riadku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q357 Bezpečnostného vzd. na strane?** (inkrementálne) Parameter Q357 má vplyv na nasledujúce situácie:
Nábeh na prvú hĺbku prísuvu: Q357 je bočná vzdialenosť nástroja od obrobku
Hrubovanie so stratégiou frézovania Q389=0-3: Plocha určená na obrábanie sa v Q350 SMER FRÉZOVANIE zväčší o hodnotu z Q357, ak sa v tomto smere nenastaví žiadne obmedzenie
Obrábanie steny načisto: Dráhy sa predĺžia o Q357 v Q350 SMER FRÉZOVANIE
 Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne PREDEF



Príklad

71 CYCL DEF 232 CEL. FREZ.	
Q389=2	;STRATEGIA
Q225=+10	;START. BOD 1. OSI
Q226=+12	;START. BOD 2. OSI
Q227=+2.5	;START. BOD 3. OSI
Q386=-3	;KONC. BOD 3. OSI
Q218=150	;1. DLZKA STRANY
Q219=75	;2. DLZKA STRANY
Q202=2	;MAX. HLBKA ZABERU
Q369=0.5	;PRID. DO HLBKY
Q370=1	;MAX. PREKRYTIE
Q207=500	;POSUV FREZOVANIA
Q385=800	;POSUV OBR. NA CISTO
Q253=2000	;POLOH. POSUV
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST
Q357=2	;BEZP. VZD. NA STR.
Q204=2	;2. BEZP. VZDIALENOST

12.10 URČIŤ NALOŽENIE (cyklus 239 DIN/ISO: G239, voliteľný softvér 143)

Priebeh cyklu

Dynamické fungovanie vášho stroja sa môže meniť pri zaťažení jeho stola dielmi s rôznymi hmotnosťami. Zmena zaťaženia vplyva na trecie sily, akcelerácie, brzdiace momenty a adhézne trenia osí stroja. Pomocou možnosti #143 LAC (Load Adaptive Control) a cyklu 239 URČIŤ NALOŽENIE dokáže riadenie automaticky určiť a prispôsobiť aktuálnu zotrvačnosť hmoty naložených dielov, aktuálne trecie sily a maximálne zrýchlenie osi, resp. obnoviť predradené riadiace parametre 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 napoložovať, aby sa predišlo kolízii počas vážiaceho chodu. Túto bezpečnú polohu zadefinuje výrobca vášho stroja.

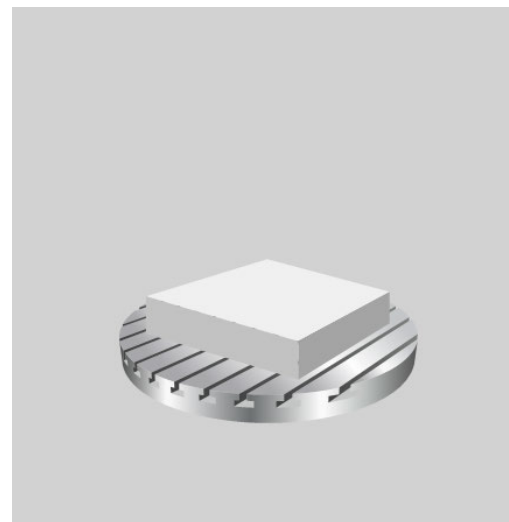
Pomocou LAC sa okrem úpravy regulačných parametrov v závislosti od hmotnosti takisto upraví maximálne zrýchlenie. Vďaka tomu je možné pri nízkom naložení príslušne zvýšiť dynamiku, a tým zvýšiť produktivitu.

Parameter Q570 = 0

- 1 Nevykoná sa žiadny fyzický pohyb osí
- 2 Ovládanie resetuje funkciu LAC
- 3 Aktivujú sa predradené riadiace parametre, príp. regulačné parametre, ktoré umožňujú bezpečný pohyb osi (osí) nezávisle od stavu naloženia dielmi – parametre nastavené prostredníctvom Q570=0 sú **nezávislé** od aktuálneho naloženia dielmi
- 4 Počas vystrojovania alebo po dokončení programu NC môže byť praktické znova využiť tieto parametre

Parameter Q570 = 1

- 1 Ovládanie vykoná vážiaci chod, pritom v príp. potreby presunie viacero osí. To, ktoré osi sa presunú, závisí od konštrukcie daného stroja, ako aj od pohonov osí
- 2 Rozsah pohybu osí stanoví výrobca daného stroja
- 3 Predradené riadiace parametre a regulačné parametre stanovené ovládaním **závisia** od aktuálneho naloženia
- 4 Ovládanie aktivuje stanovené parametre



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Stroj musí byť na tento cyklus pripravený výrobcom stroja.

Cyklus 239 pracuje iba s voliteľnou možnosťou #143 LAC (Load Adaptive Control).

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



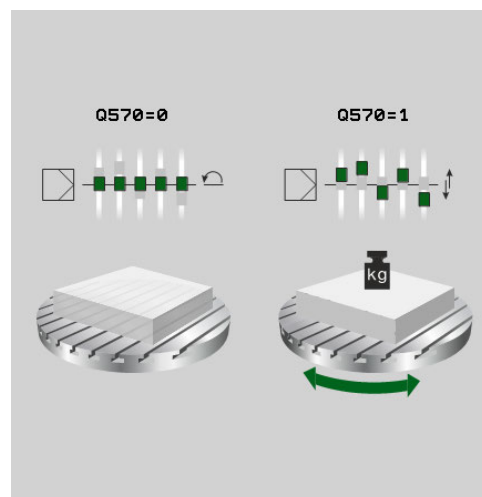
Cyklus 239 je účinný ihneď po definovaní.

Ak vykonáte predbeh blokov a ovládanie pritom prečíta cyklus 239, ovládanie tento cyklus ignoruje – nevykoná sa vážiaci chod.

Cyklus 239 podporuje zistenie naloženia prepojených osí, ak tieto disponujú len spoločným prístrojom na meranie polohy (Momenty-Master-Slave).

Parametre cyklu

- **Q570 Naložen. (0 = vymaz./1 = určiť)?:**
Nastavenie, či má ovládanie vykonať v rámci LAC (Load adaptive control) vážiaci chod, alebo či sa majú obnoviť naposledy namerané predradené riadiace parametre a regulačné parametre závislé od naloženia:
0: Obnoviť LAC, obnovia sa hodnoty naposledy nastavené ovládaním, ovládanie pracuje s predradenými riadiacimi parametrami a regulačnými parametrami nezávislými od naloženia
1: Vykonať vážiaci chod, ovládanie presúva osi, a tým meria predradené riadiace parametre a regulačné parametre v závislosti od aktuálneho naloženia, namerané hodnoty sa okamžite aktivujú

**Príklad**

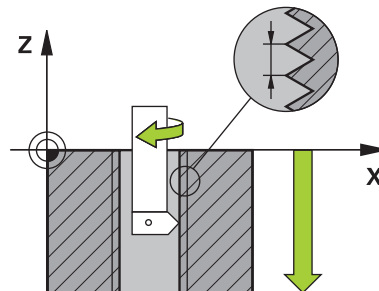
62 CYCL DEF 239 URCITNALOZENIE

Q570=+0 ;URCENIE NALOZENIA

12.11 FRÉZOVANIE ZÁVITU (cyklus 18, DIN/ISO: G18)

Priebeh cyklu

Cyklus **18 REZANIE ZÁVITU** presunie nástroj s regulovaným vretenom z aktuálnej polohy s aktívnymi otáčkami na zadanú hĺbku. Na dne otvoru sa uskutoční zastavenie vretena. Prisunutia a odsunutia musíte naprogramovať samostatne.



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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

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

Potenciometer otáčok vretena nie je aktívny.

Naprogramujte pred začiatkom cyklu zastavenie vretena! (napr. s M5). Ovládanie zapne potom vreteno pri spustení cyklu automaticky, a na konci znova vypne.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka závitov stanovuje smer obrábania.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Ak nenaprogramujete pred vyvolaním cyklu 18 žiadne predpolohovanie, môže dôjsť ku kolízii. Cyklus 18 vykoná prisunutie a odsunutie.

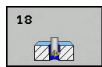
- ▶ Pred začiatkom cyklu predpolohujte nástroj
- ▶ Nástroj sa presúva po vyvolaní cyklu z aktuálnej polohy na zadanú hĺbku

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

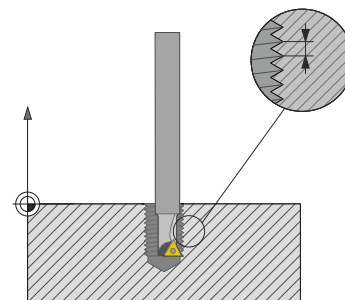
Ak bolo pred spustením cyklu zapnuté vreteno, vypne cyklus 18 vreteno a cyklus pracuje so stojacím vretenom! Na konci cyklus 18 znova zapne vreteno, ak bolo zapnuté pred začiatkom cyklu.

- ▶ 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.

Parametre cyklu



- ▶ Hĺ. vŕtania (inkrementálne): Zadajte vychádzajúc z aktuálnej polohy hĺbky závit vstupný rozsah: -99999 ... +99999
- ▶ Stúpanie závit: Zadajte stúpanie závit. 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

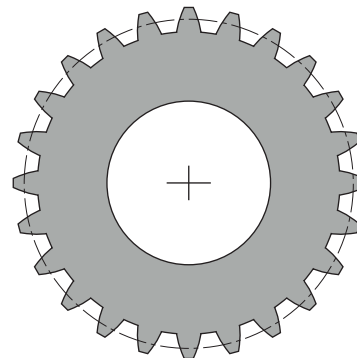
27 CYCL DEF 18.2 STUP = +1

12.12 ZÁKLADY VÝROBY OZUBENÍ (voliteľný softvér 157)

Základy



Dodržiňte 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 prevádzke sústruženia ovplyvnený aj cyklami 800 a 801. Na konci cyklu sa obnoví precesný uhol, ktorý bol aktívny na začiatku cyklu. Aj pri prerušení týchto cyklov sa obnoví tento precesný uhol.

Ako uhol kríženia osí sa označuje uhol medzi obrobkom a nástrojom. Tento vyplýva z uhla sklonu nástroja a uhla sklonu ozubeného kolesa. Cykly 286 a 287 vypočítajú na základe potrebného uhla kríženia osí, polohu osi otáčania, ktorá je potrebná na stroji. Cykly pritom polohujú vždy prvú os otáčania vychádzajúc od nástroja.

Ozubené koleso sa najskôr popíše v cykle 285 **DEFINOVANIE OZUBENÉHO KOLESA**. Následne sa naprogramuje cyklus 286 **FRÉZOVAŤ OZUBENÉ KOLESO ODVAĽOVANÍM** alebo 287 **SÚSTRUŽIŤ OZUBENÉ KOLESO ODVAĽOVANÍM**.

Pred vyvolaním cyklu naprogramujte:

- Vyvolanie nástroja **TOOL CALL**
- Výber prevádzky sústruženia alebo frézovania **FUNCTION MODE TURN / MILL**
- V prevádzke sústruženia výber otáčok/rýchlosti rezu **FUNCTION TURNDATA SPIN** alebo v prevádzke frézovania **TOOL CALL S**
- Smer otáčania vretena, napr. **M3** alebo **M303**
- Eventuálne vyvolanie cyklu **CYCL DEF 801 VYNULOVAŤ ROTACNY SYSTEM**
- Predpolohujte cyklus podľa svojho výberu **MILL** alebo **TURN**
- Vyvolanie cyklu **CYCL DEF 285 DEFINOVANIE OZUBENÉHO KOLESA**
- Vyvolanie cyklu **CYCL DEF 286 FRÉZOVAŤ OZUBENÉ KOLESO ODVAĽOVANÍM** alebo **CYCL DEF 287 SÚSTRUŽIŤ OZUBENÉ KOLESO ODVAĽOVANÍM**

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Pred vyvolaním cyklu nastavte daný vzťažný bod do stredu otáčania vretena obrobku.

Nezabudnite, že sa pomocné vreteno po skončení cyklu ďalej otáča. Keď chcete, aby sa vreteno zastavilo pred skončením cyklu, musí sa naprogramovať príslušná funkcia M.

Všetky obrábacie posuvy sa vzťahujú na jednotku mm/ot. vretena nástroja.

Cykly automaticky definujú smer a dráhu pre **LiftOff**. Váš výrobca stroja to musí aktivovať. Okrem toho musí byť pre nástroj povolené **LiftOff**.

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!**

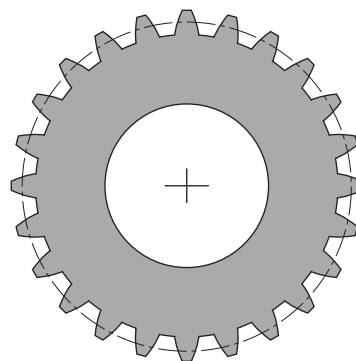
Ak upnete obrobok na upínacom prostriedku príliš tesne, môže dôjsť počas obrábania ku kolízii medzi nástrojom a upínadlom. Začiatkový bod Z a koncový bod v Z sa predĺži o bezpečnostnú vzdialenosť Q200!

- Vypnite obrobok z upínacieho prostriedku natoľko, aby nemohlo dôjsť k žiadnej kolízii medzi nástrojom a upínacím prostriedkom

12.13 DEFINOVANIE OZUBENÉHO KOLESA (cyklus 285, DIN/ISO: G285, voliteľný softvér 157)

Priebeh cyklu

Pomocou cyklu 285 **DEFINOVANIE OZUBENÉHO KOLESA** popíšete geometriu ozubení. Nástroj popíšete v cykle 286 **FRÉZovať OZUBENÉ Koleso ODVAĽOVANÍM** alebo v cykle 287 pre **SÚSTRUŽIť OZUBENÉ Koleso ODVAĽOVANÍM**, ako aj v tabuľke nástrojov (TOOL.T).



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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 vytvárať ozubení, ktoré sa odlišujú od tejto normy, tak sa môže pomocou priemeru hlavovej kružnice **Q542** a výšky zubu **Q563** definovať príslušná geometria.

Vami použitý nástroj zadefinujte v tabuľke nástrojov ako frézovací nástroj.

Ak si znamienka obidvoch vstupných parametrov **Q541** a **Q542** odporujú, tak sa chybové hlásenie preruší.

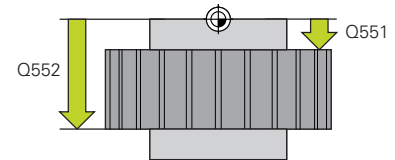
Tento cyklus je aktívny ako DEF. Až pri vykonaní obrábacieho cyklu aktívneho ako CALL sa načítajú hodnoty týchto Q parametrov. Prepísanie týchto vstupných parametrov po definícii cyklu a pred vyvolaním obrábacieho cyklu zmení geometriu ozubení.

Obidva parametre cyklu **Q541 POCET ZUBOV** a **Q542 PRIEMER HLAV. KRUIZ.**, musia mať rovnaké znamienko. Ak to tak nie je, vydá sa chybové hlásenie.

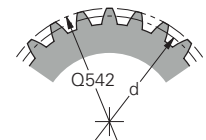
Parametre cyklu



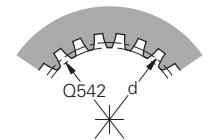
- ▶ **Q551 Začiatkový bod v osi Z?:** Začiatkový bod odvaľovacej operácie v osi Z. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q552 Koncový bod v osi Z?:** Koncový bod odvaľovacej operácie v osi Z. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q540 Modul?:** Opis ozubeného kolesa: modul ozubeného kolesa. Vstupný rozsah 0 až 99,9999
- ▶ **Q541 Počet zubov?:** Počet zubov. Tento parameter závisí od parametra **Q542**.
 +: Ak je počet zubov kladný a kladný je aj parameter **Q542**, ide o vonkajšie ozubenie
 -: Ak je počet zubov záporný a záporný je aj parameter **Q542**, ide o vnútorné ozubenie
 Vstupný rozsah -9999,9999 až +9999,9999
- ▶ **Q542 Priemer hlavovej kružnice?:** Priemer hlavovej kružnice ozubeného kolesa. Tento parameter závisí od parametra **Q541**.
 +: Ak je priemer hlavovej kružnice kladný a kladný je aj parameter **Q541**, ide o vonkajšie ozubenie
 -: Ak je priemer hlavovej kružnice záporný a záporný je aj parameter **Q541**, ide o vnútorné ozubenie
 Vstupný rozsah -9999,9999 až +9999,9999
- ▶ **Q563 Výška zuba?** Vzdialenosť od spodnej hrany zuba až po jeho hornú hranu. Vstupný rozsah 0 až 999,9999



Q541= +
Q542= +



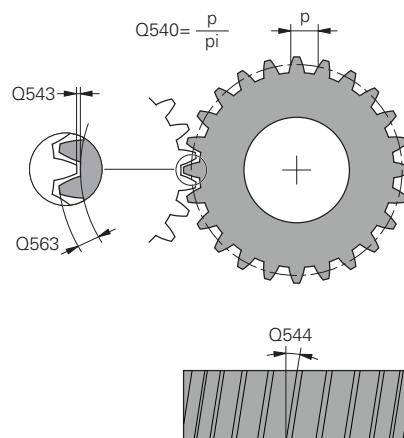
Q541= -
Q542= -



$$Q541 = \frac{d}{Q540}$$

$$Q542 = Q540 \times (Q541 + 2)$$

- **Q543 Vôľa na hlave?:** Opis ozubeného kolesa:
Vzdialenosť medzi hlavovou kružnicou vyrábaného ozubeného kolesa a pätnou kružnicou kolesa v zábere. Vstupný rozsah 0 až 9,9999
- **Q544 Uhol skosenia?:** Popis ozubeného kolesa:
Uhol, o ktorý sú zuby šikmého ozubení naklonené vzhľadom na smer osi. (pri rovnom ozubení má tento uhol hodnotu 0°) Vstupný rozsah -60 až +60



Príklad

63 CYCL DEF 285 ZAHNRAD DEFINIEREN	
Q551=0	;ZACIATOCNY BOD V Z
Q552=-10	;KONCOVY BOD V Z
Q540=1	;MODUL
Q541=+10	;POCET ZUBOV
Q542=0	;PRIEMER HLAV. KRUIZ.
Q563=0	;VYSKA ZUBA
Q543=+0.17	;VOLA NA HLAVE
Q544=0	;UHOL SKOSENIA

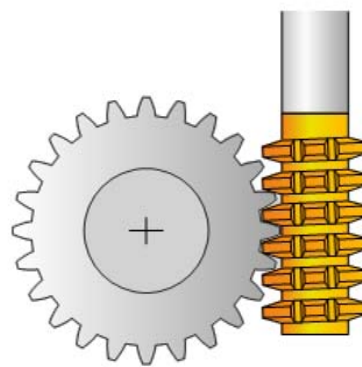
12.14 FRÉZOVATĚ OZUBENÉ KOLESO ODVALOVANÍM (cyklus 286, DIN/ISO: G286, voliteľný softvér 157)

Priebeh cyklu

Pomocou cyklu 286 **FRÉZOVATĚ OZUBENÉ KOLESO ODVALOVANÍM** sa dajú vyrábať valcové ozubené kolesá alebo šikmé ozubené s ľubovoľným uhlom. V cykle je možné zvoliť stratégiu obrábania, ako aj stranu obrábania. Proces výroby pri frézovaní odvalovaním sa vykonáva prostredníctvom synchronizovaného rotačného pohybu vretena nástroja a vretena obrobku. Okrem toho sa pohybuje aj fréza 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 začiatkový bod roviny obrábania
 - 5 Následne presunie riadenie nástroj po osi nástroja posuvom **Q253** na bezpečnostnú vzdialenosť **Q200**
 - 6 Ovládanie valcuje nástrojom obrobok, na ktorom sa má vyrobiť ozubenie, v pozdĺžnom smere definovaným posuvom **Q478** (pri hrubovaní) alebo **Q505** (pri obrábaní načisto). Oblasť obrábania sa pritom ohraničí začiatkovým 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, voliteľný softvér 157)", Strana 370
- 7 Keď riadenie dosiahne koncový bod, stiahne nástroj posuvom **Q253** dozadu a polohuje ho späť do začiatkového 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**
 - 10 Pri šikmých ozubeníach zostanú natočenia osí otáčania na konci cyklu zachované
 - 11 Sami presuňte nástroj do bezpečnej výšky a prípadne natočte späť rovinu obrábania



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Cyklus 286 sa môže použiť v prevádzke frézovania a sústruženia. Tento cyklus je aktívny ako CALL.



Na udržanie reznej hrany nástroja v zábere pri šikmom ozubení definujte v parametre cyklu **Q554 SYNCHRÓNNE POSUNUTIE** malú dráhu.

V prevádzke sústruženia musíte pred vyvolaním cyklu 286 naprogramovať cyklus 801 **VYNULOVAŤ ROTACNY SYSTEM**.

Vyhňte sa tomu, aby boli v prevádzke sústruženia otáčky hlavného vretena menšie ako šesť 1/min, aby ste mohli spoľahlivo používať posuv v mm/ot. V tomto prípade použite cyklus v prevádzke frézovania, namiesto sústruženia.

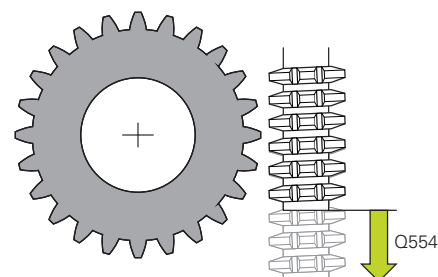
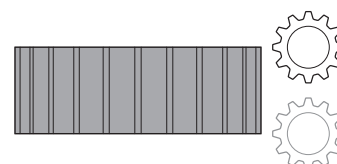
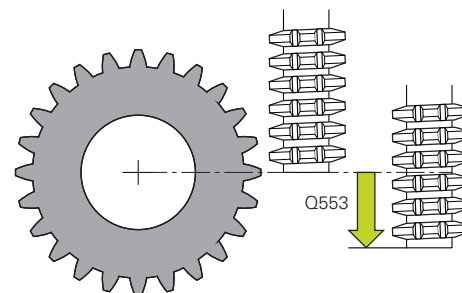
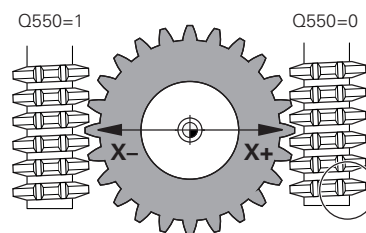
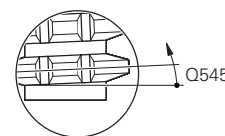
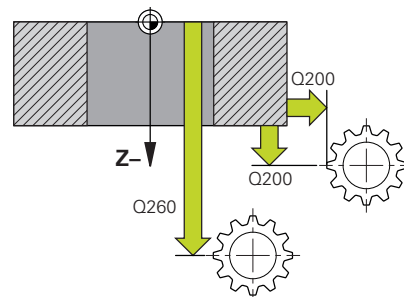
Naprogramujte pred spustením cyklu smer otáčania hlavného vretena (vreteno kanála).

Ked' naprogramujete funkciu **FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15**, vypočítajú sa otáčky nástroja nasledujúcim spôsobom: $Q541 \times S$. Pre $Q541=238$ a $S=15$ je výsledkom hodnota otáčok nástroja 3570 ot./min

Parametre cyklu



- ▶ **Q215 Rozsah obrábania (0/1/2/3)?:** Definícia rozsahu obrábania:
0: Hrubovanie a obrábanie načisto
1: Len hrubovanie
2: Len obrábanie načisto na hotový rozmer
3: Len obrábanie načisto na prídavok
- ▶ **Q200 Set-up clearance? (inkrementálne):** Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška? (absolútne):** Absolútna výška, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii s nástrojom (pre medzipolohovanie a odchod na konci cyklu). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q545 Uhol stúpania nástroja?:** Popis nástroja: Uhol bokov odvaľovacej frézy. Túto hodnotu zadajte v desiatkovom zápise. (Např. $0^{\circ}47'=0,7833$) 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 377
- ▶ **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 nastavenia. Z vami definovaného uhla nábehu 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 riadenie 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 $+180^{\circ}$
-2: Riešenie, ktoré je v rozsahu -90° až $-179,9999$
+2: Riešenie, ktoré je v rozsahu $+90^{\circ}$ až $+180^{\circ}$
- ▶ **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 nezmení. 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 ozubených sa tak môžu obmedziť opotrebované rezné hrany nástroja. Keď je definovaná 0, je synchronizované posunutie neaktívne. Vstupný rozsah -99,9999 až +99,9999
- ▶ **Q548 Posunutie na hrubovanie?**: Počet rezných hrán, o ktoré ovládanie posunie nástroj pri hrubovaní v jeho axiálnom smere. Tento sa posunie inkrementálne k parametru **Q553**. Keď zadáte 0, je posunutie neaktívne. Vstupný rozsah -99 až +99
- ▶ **Q463 Maximálna hĺbka rezu?**: Maximálny prísuv (zadanie polomeru) v radiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí. Vstupný rozsah 0,001 až 999,999
- ▶ **Q488 Posuv pre zanorenie**: Rýchlosť posuvu pri prísuve nástroja do záberu. Riadenie interpretuje posuv v milimetroch na otáčku. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Q478 Posun hrubovania?**: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Riadenie interpretuje posuv v milimetroch na otáčku. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- ▶ **Q505 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Riadenie interpretuje posuv v milimetroch na otáčku. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Q549 Posunutie na obrábanie načisto**: Počet rezných hrán, o ktoré ovládanie posunie nástroj pri obrábaní načisto v pozdĺžnom smere. Tento sa posunie inkrementálne k parametru **Q553**. Keď zadáte 0, je posunutie neaktívne. Vstupný rozsah -99 až +99

Príklad

63 CYCL DEF 286 FRÉZOVĚT OZUBENÉ KOLESO ODVALOVANÍM	
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.

Kontrola a zmena smerov otáčania vretena

Pred vykonaním obrábania skontrolujte, či sú správne smery otáčania obidvoch vreten.

Zmena smeru otáčania v prevádzke frézovania:

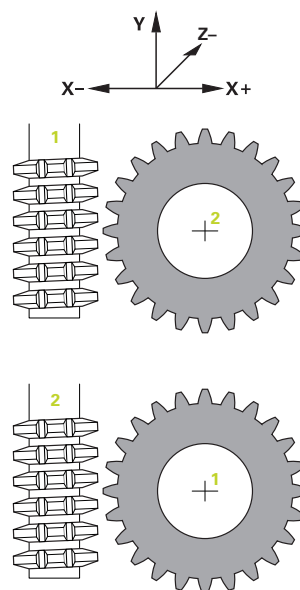
- Hlavné vreteno **1**: Zapnete vreteno nástroja ako hlavné vreteno s M3 alebo M4. Tým určíte smer otáčania. Zmena hlavného vretena nemá vplyv na smer otáčania pomocného vretena
- Pomocné vreteno **2**: Prispôbte hodnotu vstupného parametra **Q546**, aby ste zmenili smer pomocného vretena

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**: Prispôbte hodnotu vstupného parametra **Q546**, aby ste zmenili smer pomocného vretena



Napr. zadefinujte nízke otáčky, aby ste mohli smer bezpečne opticky posúdiť.



12.15 SÚSTRUŽIŤ OZUBENÉ KOLESO ODVALOVANÍM (cyklus 287, DIN/ISO: G287, voliteľný softvér 157)

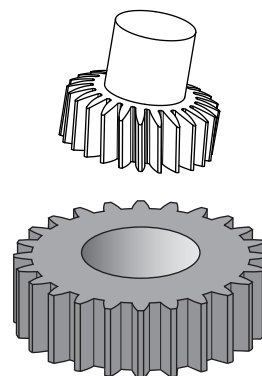
Priebeh cyklu

Pomocou cyklu 287 **ODVALOVACIE SÚSTRUŽENIE OZUBENEHO KOLESA** sa dajú vyrábať valcové ozubené kolesá alebo šikmé ozubenie s ľubovoľným uhlom. Ku tvorbe triesok dochádza na jednej strane axiálnym posuvom nástroja a na druhej strane odvalovacím pohybom.

V cykle sa môže zvoliť strana obrábania. Odvalovacie 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 začiatkový 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 odvaluje 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 prísvy, 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 začiatkovým bodom v Z **Q551+Q200** a koncovým bodom v Z **Q552** (**Q551** a **Q552** sa definujú v cykle 285). K začiatkovému bodu sa pridá doplnkovo vstupná dráha. Služi 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 začiatkového bodu
- 11 Nakoniec polohuje riadenie nástroj na bezpečnú výšku **Q260** posuvom **FMAX**



- 12 Pri šikmých ozubeníach zostanú natočenia osí otáčania na konci cyklu zachované
- 13 Sami presuňte nástroj do bezpečnej výšky a natočte späť rovinu obrábania

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Cyklus 287 sa môže použiť v prevádzke frézovania a sústruženia. Tento cyklus je aktívny ako CALL.



Keď sa nachádzate v prevádzke sústruženia, musíte pred vyvolaním cyklu 287 naprogramovať cyklus 801 **VYNULOVAT ROTACNY SYSTEM.**

Naprogramujte pred spustením cyklu smer otáčania hlavného vretena (vreteno kanála).

Čím väčší je faktor pri **Q580 PRISPOSOBENIE POSUV**, o to skôr sa uskutoční prispôsobenie na posuv posledného rezu. Odporúčaná hodnota je okolo 0,2.

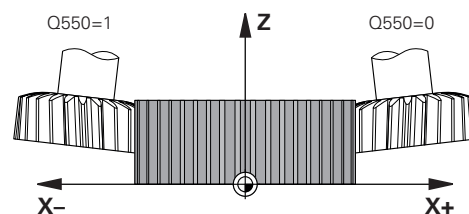
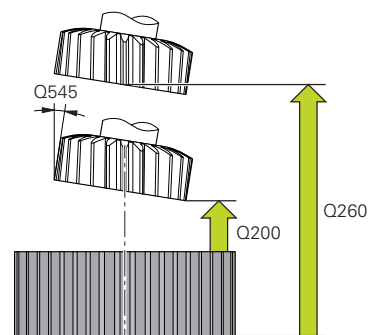
Zadajte počet rezných hrán nástroja v tabuľke nástrojov.

Počet zubov ozubeného kolesa a počet rezných hrán nástroja dávajú pomer otáčok medzi nástrojom a obrobkom.

Parametre cyklu



- ▶ **Q240 Počet rezov?** Počet rezov až po koncovú hĺbku
0: Minimálny potrebný počet rezov sa zistí automaticky
1: Jeden rez
2: Dva rezy, tu sa zohľadňuje len prísuv pri prvom reze **Q586**. Prísuv pri poslednom reze **Q587** sa tu nezohľadňuje
3-99999: Naprogramovaný počet rezov
- ▶ **Q584 Číslo prvého rezu?** Stanovte, ktoré číslo rezu vykoná riadenie ako prvé. Vstupný rozsah 1 až 999
- ▶ **Q585 Číslo posledného rezu?** Stanovte, pri akom čísle má riadenie vykonať posledný rez. Vstupný rozsah 1 až 999
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Absolútna výška, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii s nástrojom (pre medzipolohovanie a odchod na konci cyklu). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q545 Uhol stúpania nástroja?** Opis nástroja: Uhol bokov nástroja na odvaľovacie ševingovanie. Túto hodnotu zadajte v desiatkovom zápise. (Např. $0^{\circ}47' = 0,7833$) 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 382
- ▶ **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 nastavenia. Z vami definovaného uhla nábehu 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 riadenie 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 $+180^{\circ}$
-2: Riešenie, ktoré je v rozsahu -90° až $-179,9999$
+2: Riešenie, ktoré je v rozsahu $+90^{\circ}$ až $+180^{\circ}$



Príklad

63 CYCL DEF 287 SÚSTRUŽIŤ OZUBENÉ KOLESO ODVAĽOVANÍM

Q240=0	;POCET REZOV
Q584=+1	;C. PRVEHO REZU
Q585=+999	;C. POSLEDNEHO REZU
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+100	;BEZP. VYSKA
Q545=0	;UHOL STUP. NASTROJA
Q546=0	;ZMENIT SMER OTACANIA
Q547=0	;UHLOVE VYOSENIE
Q550=+1	;OBRABANA STRANA
Q533=0	;PREFEROVANY SMER
Q530=+2	;NAKLONENE OBRAB.
Q253=+750	;POLOH. POSUV
Q586=+1	;PRVY PRISUV
Q587=+0.1	;POSLEDNY PRISUV
Q588=+0.2	;PRVY POSUV
Q589=+0.05	;POSLEDNY POSUV
Q580=+0.2	;PRISPOSOBENIE POSUV

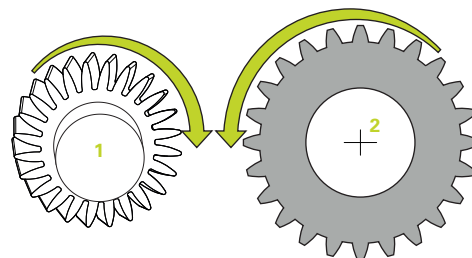
- ▶ **Q530 Naklonené obrábanie?:** Polohovanie osí natočenia pre nastavené obrábanie:
 - 1: Automatické polohovanie osí natočenia a pri tom sledovanie hrotu nástroja (MOVE). Relatívna poloha medzi obrobkom a nástrojom sa nezmení. Riadenie vykoná pomocou lineárnych osí vyrovnávací pohyb
 - 2: Automatické polohovanie osí natočenia bez presúvania hrotu nástroja (TURN)
- ▶ **Q253 Polohovací posuv?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri natáčaní a predpolohovaní, ako aj pri polohovaní osí nástroja medzi jednotlivými prísuvmi. Zadávanie údajov v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Q586 Prísuv pri prvom reze?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa pristaví nástroj pri prvom reze. Vstupný rozsah 0,001 až 99,999
- ▶ **Q587 Prísuv pri poslednom reze?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa pristaví nástroj pri poslednom reze. Vstupný rozsah 0,001 až 99,999
- ▶ **Q588 Posuv pri prvom reze?:** Rýchlosť posuvu pri prvom reze. Riadenie interpretuje posuv v milimetroch na otáčku. Vstupný rozsah 0,001 až 99,999
- ▶ **Q589 Posuv pri poslednom reze?:** Rýchlosť posuvu pri poslednom reze. Riadenie interpretuje posuv v milimetroch na otáčku. Vstupný rozsah 0,001 až 99,999
- ▶ **Q580 Faktor na prispôsobenie posuvu?:** Tento faktor definuje zníženie posuvu. Pretože posuv so stúpajúcim číslom rezu musí byť menší. Čím je hodnota vyššia, tým rýchlejšie sa vykoná úprava posuvov podľa posledného posuvu. Vstupný rozsah 0,000 až 1,000

Kontrola a zmena smerov otáčania vretena

Pred vykonaním obrábania skontrolujte, či sú správne smery otáčania obidvoch vretien.

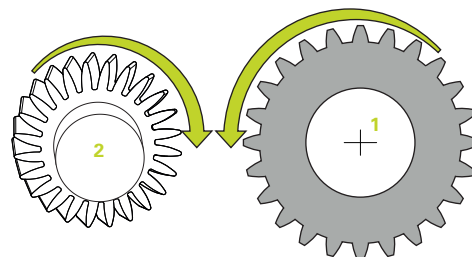
Zmena smeru otáčania v prevádzke frézovania:

- Hlavné vreteno **1**: Zapnete vreteno nástroja ako hlavné vreteno s M3 alebo M4. Tým určíte smer otáčania. Zmena hlavného vretena nemá vplyv na smer otáčania pomocného vretena
- Pomocné vreteno **2**: Prispôbte 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**: Prispôbte hodnotu vstupného parametra Q546, aby ste zmenili smer pomocného vretena



Napr. zadefinujte nízke otáčky, aby ste mohli smer bezpečne opticky posúdiť.

12.16 Príklady programovania

Príklad interpolačného sústruženia, cyklus 291

V nasledujúcom NC programe sa použije cyklus **291 VAZBA, SÚSTRUŽ. IPO.** Tento príklad zobrazuje vyhotovenie axiálneho a radiálneho zápichu.

Nástroje

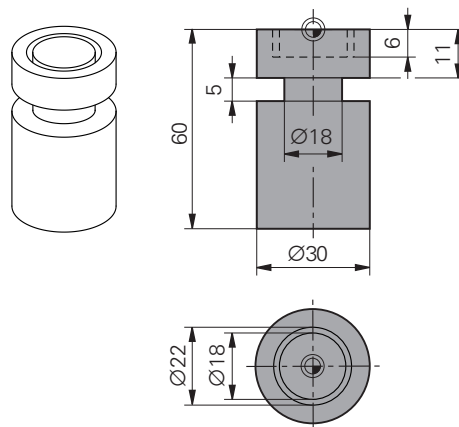
- Sústružnícky nástroj, definovaný v toolturn.trn: nástroj č. 10: TO:1, ORI:0, TYPE:ROUGH, nástroj pre axiálny zápich
- Sústružnícky nástroj, definovaný v toolturn.trn: nástroj č. 11: TO:8, ORI:0, TYPE:ROUGH, nástroj pre radiálny zápich

Priebeh programu

- Vyvolanie nástroja: nástroj pre axiálny zápich
- Začiatok interpolačného sústruženia: popis a vyvolanie cyklu 291; Q560=1
- Koniec interpolačného sústruženia: popis a vyvolanie cyklu 291; Q560=0
- Vyvolanie nástroja: zapichovací nástroj pre radiálny zápich
- Začiatok interpolačného sústruženia: popis a vyvolanie cyklu 291; Q560=1
- Koniec interpolačného sústruženia: popis 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, SÚSTRUŽ. IPO.	Aktivovanie interpolačného sústruženia
Q560=+1 ;ZDRUZIT VRETENO	
Q336=+0 ;UHOL VRETENA	
Q216=+0 ;STRED 1. OSI	
Q217=+0 ;STRED 2. OSI	
Q561=+1 ;DREHWKZ. WANDELN	
6 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu
7 LP PR+9 PA+0 RR FMAX	Polohovanie nástroja v rovine obrábania
8 L Z+10 FMAX	
9 L Z+0.2 F2000	Polohovanie nástroja na osi vretena

10 LBL 1	Zápich na rovinnej ploche, prísuv 0,2 mm, hĺbka: 6 mm
11 CP IPA+360 IZ-0.2 DR+ F10000	
12 CALL LBL 1 REP 30	
13 LBL 2	Vysunutie zo zápichu, krok: 0,4 mm
14 CP IPA+360 IZ+0.4 DR+	
15 CALL LBL 2 REP15	
16 L Z+200 R0 FMAX	Odsunutie do bezpečnej výšky, vypnutie korekcie polomeru
17 CYCL DEF 291 VAZBA, SUSTRUZ. IPO.	Ukončiť interpolačné sústruženie
Q560=+0 ;ZDRUZIT VRETENO	
Q336=+0 ;UHOL VRETENA	
Q216=+0 ;STRED 1. OSI	
Q217=+0 ;STRED 2. OSI	
Q561=+0 ;DREHWKZ. WANDELN	
18 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu
19 TOOL CALL 11	Vyvolanie nástroja: nástroj pre radiálny zápich
20 CC X+0 Y+0	
21 LP PR+25 PA+0 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
22 CYCL DEF 291 VAZBA, SUSTRUZ. IPO.	Aktivovanie interpolačného sústruženia
Q560=+1 ;ZDRUZIT VRETENO	
Q336=+0 ;UHOL VRETENA	
Q216=+0 ;STRED 1. OSI	
Q217=+0 ;STRED 2. OSI	
Q561=+1 ;DREHWKZ. WANDELN	
23 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu
24 LP PR+15.2 PA+0 RR FMAX	Polohovanie nástroja v rovine obrábania
25 L Z+10 FMAX	
26 L Z-11 F7000	Polohovanie nástroja na osi vretena
27 LBL 3	Zápich na plochu plášťa, prísuv 0,2 mm, hĺbka: 6 mm
28 CC X+0.1 Y+0	
29 CP IPA+180 DR+ F10000	
30 CC X-0.1 Y+0	
31 CP IPA+180 DR+	
32 CALL LBL 3 REP15	
33 LBL 4	Vysunutie zo zápichu, krok: 0,4 mm
34 CC X-0.2 Y+0	
35 CP IPA+180 DR+	
36 CC X+0.2 Y+0	
37 CP IPA+180 DR+	
38 CALL LBL 4 REP8	
39 LP PR+50 FMAX	
40 L Z+200 R0 FMAX	Odsunutie do bezpečnej výšky, vypnutie korekcie polomeru
41 CYCL DEF 291 VAZBA, SUSTRUZ. IPO.	Ukončiť interpolačné sústruženie
Q560=+0 ;ZDRUZIT VRETENO	

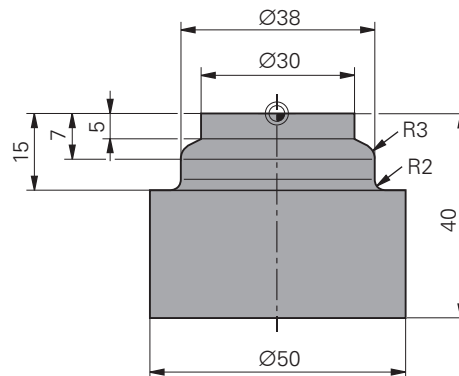
Q336=+0	;UHOL VRETENA	
Q216=+0	;STRED 1. OSI	
Q217=+0	;STRED 2. OSI	
Q561=+0	;DREHWKZ. WANDELN	
42 CYCL CALL		Vyvolanie cyklu
43 TOOL CALL 11		Opakovaný TOOL CALL zruší konverziu parametra Q561
44 M30		
45 END PGM 1 MM		

Príklad interpolačného sústruženia, cyklus 292

V nasledujúcom NC programe sa použije cyklus **292 OBRYS, SUSTRUZ. IPO.** Tento príklad znázorňuje vyhotovenie vonkajšieho obrysu s rotujúcim frézovacím vretenom.

Priebeh programu

- Vyvolanie nástroja: fréza D20
- Cyklus 32 Tolerancia
- Odkaz na obrys pomocou cyklu 14
- Cyklus 292 Interpolačné sústruženie obrys



0 BEGIN PGM 2 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L40	Definícia polovýrobku, valec
2 TOOL CALL "D20" Z S111	Vyvolanie nástroja: stopková fréza D20
3 CYCL DEF 32.0 TOLERANCIA	Definujte toleranciu prostredníctvom cyklu 32
4 CYCL DEF 32.1 T0.05	
5 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1	
6 CYCL DEF 14.0 OBRYS	Prostredníctvom cyklu 14 vytvorte odkaz na obrys v LBL1
7 CYCL DEF 14.1 NÁVESTIE OBRYSU1	
8 CYCL DEF 292 OBRYS, SUSTRUZ. IPO.	Definovanie cyklu 292
Q560=+1 ;ZDRUZIT VRETENO	
Q336=+0 ;UHOL VRETENA	
Q546=+3 ;SMER OTAC. NASTROJA	
Q529=+0 ;DRUH OBRABANIA	
Q221=+0 ;PRIDAVOK NA PLOCHU	
Q441=+1 ;PRISUN	
Q449=+15000 ;POSUV	
Q491=+15 ;ZAC. OBRYSU POLOMER	
Q357=+2 ;BEZP. VZD. NA STR.	
Q445=+50 ;BEZP. VYSKA	
9 L Z+50 R0 FMAX M3	Predpolohovanie na osi nástroja, vreteno zap.
10 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	Predpolohovanie na stred otáčania v rovine obrábania, vyvolanie cyklu
11 LBL 1	LBL1 obsahuje obrys
12 L Z+2 X+15	
13 L Z-5	
14 L Z-7 X+19	
15 RND R3	
16 L Z-15	
17 RND R2	
18 L X+27	

19 LBL 0	
20 M30	Koniec prog.
21 END PGM 2 MM	

Príklad frézovania odvaľovaním

V nasledujúcom NC programe sa používa cyklus 286 **FRÉZOVAT' OZUBENÉ KOLESO ODVAĽOVANÍM**. Tento príklad programu zobrazuje výrobu zásuvného ozubenia, s modulom =1 (odlišne od DIN 3960).

Priebeh programu

- Vyvolanie nástroja: odvaľovacia fréza
- Spustenie režimu sústruženia
- Resetujte súradnicový systém pomocou cyklu 801
- Nábeh do bezpečnej polohy
- Definovanie cyklu 285
- Vyvolanie cyklu 286
- Resetovanie súradnicového systému pomocou cyklu 801

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI+58	Definícia polovýrobku, valec
2 TOOL CALL "ABWAZELZFRAESER"	Vyvolanie nástroja
3 FUNCTION MODE TURN	Aktivujte prevádzku sústruženia
4 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN	Resetovanie súradnicového systému
5 M145	Zrušte príp. ešte aktívnu funkciu M144
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	Konštantná rezná rýchlosť VYP.
7 M140 MB MAX	Odsunutie nástroja
8 L A+0 R0 FMAX	Nastavenie osi rotácie na 0
9 L X0 Y0 R0 FMAX	Predpolohujte nástroj na osi vretena
10 Z+50 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja na osi vretena
11 CYCL DEF 285 ZAHNRAD DEFINIEREN	Definovanie cyklu 285
Q551=+0 ;ZACIATOCNY BOD V Z	
Q552=-11 ;KONCOVY BOD V Z	
Q540=+1 ;MODUL	
Q541=+90 ;POCET ZUBOV	
Q542=+90 ;PRIEMER HLAV. KRUI.	
Q563=+1 ;VYSKA ZUBA	
Q543=+0.05 ;VOLA NA HLAVE	
Q544=-10 ;UHOL SKOSENIA	
12 CYCL DEF 286 ZAHNRAD WAZELZFRAESEN	Definovanie cyklu 286
Q215=+0 ;ROZSAH OBRABANIA	
Q200=+2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q260=+30 ;BEZP. VYSKA	
Q545=+1.6 ;UHOL STUP. NASTROJA	
Q546=+0 ;ZMENIT SMER OTACANIA	
Q547=+0 ;UHLOVE VYOSENIE	
Q550=+1 ;OBRABANA STRANA	
Q533=+1 ;PREFEROVANY SMER	

Q530=+2	;NAKLONENE OBRAB.	
Q253=+2222	;POLOH. POSUV	
Q553=+5	;VYOSENIE L NASTROJA	
Q554=+10	;SYNCHRÓNNE POSUNUTIE	
Q548=+1	;POSUNUTIE HRUB.	
Q463=+1	;MAX. HLBKA REZU	
Q488=+0.3	;POSUN ZAPUSTIT	
Q478=+0.3	;POSUV PRE ZANORENIE	
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER	
Q505=+0.2	;POSUV OBR. NA CISTO	
Q549=+3	;POSUNUTIE NAC.	
13 CYCL CALL M303		Vyvolanie cyklu, vreteno zap.
14 FUNCTION MODE MILL		Aktivujte prevádzku frézovania
15 M140 MB MAX		Uvoľnenie nástroja odsunutím po osi nástroja
16 L A+0 C+0 R0 FMAX		Zrušenie otočenia
17 M30		Koniec prog.
18 END PGM 5 MM		

Príklad sústruženia odvaľovaním

V nasledujúcom NC programe sa používa cyklus 287 **SÚSTRUŽIŤ OZUBENÉ KOLESO ODVAĽOVANÍM**. Tento príklad programu zobrazuje výrobu zásuvného ozubení, s modulom =1 (odlišne od DIN 3960).

Priebeh programu

- Vyvolanie nástroja: fréza s kolesom s vnútorným ozubením
- Spustenie režimu sústruženia
- Resetujte súradnicový systém pomocou cyklu 801
- Nábeh do bezpečnej polohy
- Definovanie cyklu 285
- Vyvolanie cyklu 287
- Resetovanie súradnicového systému pomocou cyklu 801

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI+58	Definícia polovýrobku, valec
2 TOOL CALL "Hohlraddfraeser"	Vyvolanie nástroja
3 FUNCTION MODE TURN	Aktivujte prevádzku sústruženia
4 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN	Resetovanie súradnicového systému
5 M145	Zrušte príp. ešte aktívnu funkciu M144
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	Konštantná rezná rýchlosť VYP.
7 M140 MB MAX	Odsunutie nástroja
8 L A+0 R0 FMAX	Nastavenie osi rotácie na 0
9 L X0 Y0 R0 FMAX	Predpolohujte nástroj na osi vretena
10 Z+50 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja na osi vretena
11 CYCL DEF 285 ZAHNRAD DEFINIEREN	Definovanie cyklu 285
Q551=+0 ;ZACIATOCNY BOD V Z	
Q552=-11 ;KONCOVY BOD V Z	
Q540=+1 ;MODUL	
Q541=+90 ;POCET ZUBOV	
Q542=+90 ;PRIEMER HLAV. KRUI.	
Q563=+1 ;VYSKA ZUBA	
Q543=+0.05 ;VOLA NA HLAVE	
Q544=-10 ;UHOL SKOSENIA	
12 CYCL DEF 287 ZAHNRAD WAEZSCHAELEN	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		

13

Cykly: Sústruženie

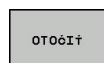
13.1 Cykly sústruženia (voliteľný softvér 50)

Prehľad

Definovanie cyklov sústruženia:



- Lišta softvérových tlačidiel zobrazuje rôzne skupiny cyklov



- Menu pre skupinu cyklov: Stlačte softvérové tlačidlo **Sústruženie**
- Vyberte skupinu cyklov, napr. cykly na pozdĺžne oddeľovanie triesok
- Vyberte napr. cyklus SÚSTRUŽIŤ OSADENIE POZDĹŽNE

Ovládanie ponúka pre obrábania sústružením nasledujúce cykly:

Softvérové tlačidlo	Skupina cyklov	cyklus	Strana
	Špeciálne cykly		
		PRISPÔSOBENIE SÚRADNICOVÉHO SYSTÉMU (CYKLUS 800, DIN/ISO: G800)	400
		RESETOVANIE SÚRADNICOVÉHO SYSTÉMU(cyklus 801, DIN/ISO: G801)	407
		FRÉZOVANIE ODVAĽOVANÍM OZUBENÉHO KOLESA (cyklus 880, DIN/ISO: G880)	509
		SKONTROLOVAŤ NEVYVÁŽENOSŤ (cyklus 892, DIN/ISO: G892)	516
	Cykly na pozdĺžne oddeľovanie triesok		409
		SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE POZDĹŽNE (cyklus 811, DIN/ISO: G811)	410
		SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE POZDĹŽNEROZŠÍRENÉ (cyklus 812, DIN/ISO: G812)	412
		SÚSTRUŽIŤ, ZANORENIE POZDĹŽNE (cyklus 813, DIN/ISO: G813)	416
		SÚSTRUŽIŤ, ZANORENIE POZDĹŽNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 814, DIN/ISO: G814)	419
		SÚSTRUŽIŤ, OBRYŠ POZDĹŽNE (cyklus 810, DIN/ISO: G810)	422
		OBRYSOVO PARALELNÉ SÚSTRUŽENIE (cyklus 815, DIN/ISO: G815)	426

Softvérové tlačidlo	Skupina cyklov	cyklus	Strana
	Cykly na čelné oddeľovanie triesok		409
		SÚSTRUŽIŤ OSADENIE ČELNE (cyklus 821, DIN/ISO: G821)	429
		SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE ČELNEROZŠÍRENÉ (cyklus 822, DIN/ISO: G822)	431
		SÚSTRUŽIŤ ZANORENIE ČELNE (cyklus 823, DIN/ISO: G823)	435
		SÚSTRUŽIŤ ZANORENIE ČELNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 824, DIN/ISO: G824)	438
		SÚSTRUŽIŤ OBRYŠ ČELNE (cyklus 820, DIN/ISO: G820)	442
		OBRYSOVO PARALELNÉ SÚSTRUŽENIE (cyklus 815, DIN/ISO: G815)	426
	Cykly na zapichovacie sústruženie		
		ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, JEDNODUCHÉ RADIÁLNE (cyklus 841, DIN/ISO: G841)	446
		ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, ROZŠÍRENÉ RADIÁLNE (cyklus 842, DIN/ISO: G842)	449
		ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, OBRYŠ RADIÁLNE (cyklus 840, DIN/ISO: G840)	453
		ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, JEDNODUCHÉ AXIÁLNE (cyklus 851, DIN/ISO: G851)	457
		ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, ROZŠÍRENÉ AXIÁLNE (cyklus 852, DIN/ISO: G852)	460
		ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, OBRYŠ AXIÁLNE (cyklus 850, DIN/ISO: G850)	464

Softvérové tlačidlo	Skupina cyklov	cyklus	Strana
	Cykly na zapichovanie		
		ZAPICHOVANIE RADIÁLNE (cyklus 861, DIN/ISO: G861)	468
		ZAPICHOVANIE RADIÁLNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 862, DIN/ISO: G862)	471
		ZAPICHOVANIE, OBRYS RADIÁLNE (cyklus 860, DIN/ISO: G860)	475
		ZAPICHOVANIE AXIÁLNE (cyklus 871, DIN/ISO: G871)	479
		ZAPICHOVANIE AXIÁLNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 872, DIN/ISO: G872)	482
		ZAPICHOVANIE, OBRYS AXIÁLNE (cyklus 870, DIN/ISO: G870)	487
	Cykly na sústruženie závitov		
		ZÁVIT POZDĹŽNE (cyklus 831, DIN/ISO: G831)	491
		ZÁVIT, ROZŠÍRENÉ (cyklus 832, DIN/ISO: G832)	495
		ZÁVIT, OBRYSOVO PARALELNE (cyklus 830, DIN/ISO: G830)	500
	Cyklus na simultánne sústruženie		
		SUSTRUZENIE, SIMULT. OBR. NACISTO (cyklus 883, DIN/ISO: G883), (voliteľný softvér #158)	504

Práca s cyklami na sústruženie



Cykly sústruženia môžete použiť len v režime sústruženia **FUNCTION MODE TURN**.

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/vnútornej plochy) na základe začiatkovej 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 OBRYŠ** na definovanie čísla podprogramu.

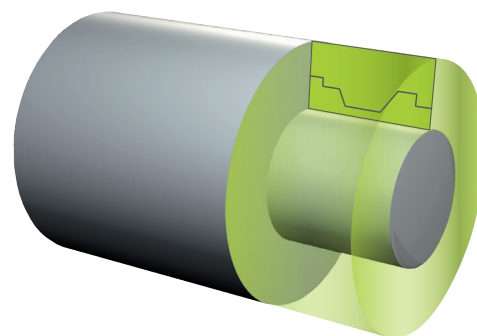
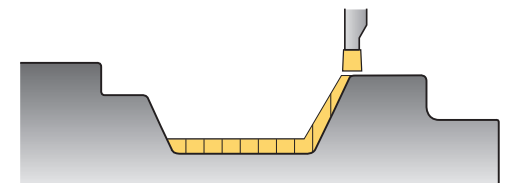
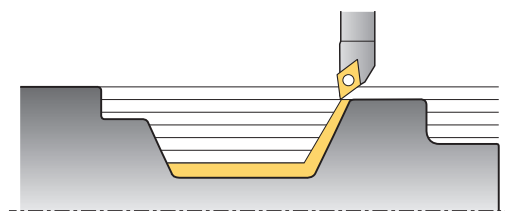
Cykly sústruženia 81x – 87x, ako aj 880 musíte vyvolať pomocou **CYCL CALL** alebo **M99**. Pred vyvolaním cyklu v každom prípade naprogramujte:

- Režim sústruženia **FUNCTION MODE TURN**
- Vyvolanie nástroja **TOOL CALL**
- Smer otáčania vretena sústruhu, napr. **M303**
- Výber otáčok/reznej rýchlosti **FUNCTION TURNDATA SPIN**
- Ak používate posuvy na otáčku mm/ot., **M136**
- Polohovanie nástroja na vhodný začiatkový 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 prispôbí všetky dráhy nábehu a odsunu vždy podľa aktuálnej situácie obrábania. Kratšími dráhami trieskového obrábania sa eliminujú neproduktívne rezy a výrazne sa skráti čas obrábania.

Aby ste aktivovali sledovanie polovýrobkov, naprogramujte funkciu **TURNDATA BLANK** a odkážte na NC program alebo podprogram prostredníctvom popisu polovýrobku. Polovýrobok definovaný v **TURNDATA BLANK** určuje oblasť, v ktorej sa má obrábať pri zohľadnení sledovania polovýrobku. Na vypnutie sledovania polovýrobkov naprogramujte **TURNDATA BLANK OFF**.



UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Sledovaním polovýrobkov optimalizuje ovládanie oblasti obrábania a pohyby nábehu. Ovládanie zohľadňuje pre pohyby nábehu a odsunu aktuálne sledovaný polovýrobok. Ak prečnievajú časti hotového dielu cez polovýrobok, môže to viesť k poškodeniu obrobku a nástroja.

- Definovanie polovýrobku väčšieho ako hotový diel



Sledovanie polovýrobkov je možné iba pri obrábaní cyklami v režime sústruženia (**FUNCTION MODE TURN**).

Na sledovanie polovýrobkov musíte definovať uzatvorený obrys ako polovýrobok (začiatočná poloha = koncová poloha). Polovýrobok zodpovedá prierezu rotačne symetrického telesa.

Na definíciu polovýrobku ponúka ovládanie rôzne možnosti:

Softvérové tlačidlo

Definícia polovýrobku

BLANK OFF	Vypnutie sledovania polovýrobkov TURNDATA BLANK OFF : žiaden vstup
BLANK <FILE>	Definícia polovýrobku v NC programe: Vložte názov súboru
BLANK <FILE>=QS	Definícia polovýrobku v NC programe: Vložte parameter reťazca s názvom programu
BLANK LBL NR	Definícia polovýrobku v podprograme: Vložte číslo podprogramu
BLANK LBL NAME	Definícia polovýrobku v podprograme: Vložte názov podprogramu
BLANK LBL QS	Definícia polovýrobku v podprograme: Vložte parameter reťazca s názvom podprogramu

Aktivujte sledovanie polovýrobkov a definujte polovýrobok:

SPEC
FCT

- Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami

FUNKCIE
PROGRAMU
OTOČIŤ

- Menu: Stlačte softvérové tlačidlo **FUNKCIE PROGRAMU OTOČIŤ**

FUNCTION
TURNDATA

- Stlačte softvérové tlačidlo **ZÁKLADNÉ FUNKCIE**

TURNDATA
BLANK

- Zvoľte funkciu na definíciu polovýrobku

Príklad

11 FUNCTION TURNDATABLANK LBL 20

13.2 PRISPÔSOBENIE SÚRADNICOVÉHO SYSTÉMU (CYKLUS 800, DIN/ISO: G800)

Použitie



Túto funkciu musí upraviť váš výrobca stroja.

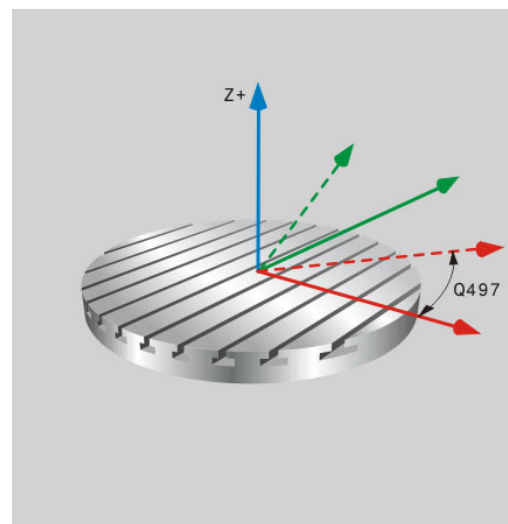
Na umožnenie sústruženia musíte nástroj presunúť do polohy vhodnej vzhľadom na vreteno sústruhu. Na to môžete použiť cyklus **800 UPRAVIŤ SYSTÉM SÚSTRUŽENIA**.

Pri sústružení je dôležitý uhol nábehu medzi nástrojom a vretenom sústruhu, napr. na umožnenie obrobenia obrysov s dorezávaním. V cykle 800 sú na vyrovnanie súradnicovej sústavy 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**)
- Cyklus 800 vypočíta potrebný uhol osi natočenia na základe uhla nábehu Q531. V závislosti od stratégie zvolenej v parametri **NASTAVENÉ OBRÁBANIE Q530** polohuje ovládanie os natočenia vyrovnávacím pohybom (**Q530=1**) alebo bez neho (**Q530=2**)
- Cyklus 800 vypočíta potrebný uhol osi natočenia na základe uhla **Q531**, nevykoná však polohovanie osi natočenia (**Q530=3**). Os natočenia musíte po cykle polohovať na vypočítané hodnoty Q120 (os A), Q121 (os B) a Q122 (os C) sami.



Pri zmene polohy osi natočenia musíte opakovane vykonať cyklus 800 na vyrovnanie súradnicovej sústavy.



Ak je os frézovacieho vretena vyrovnaná rovnobežne s osou vretena sústruhu, môžete pomocou **precesného uhla Q497**, definovať ľubovoľné otočenie súradnicovej sústavy okolo osi vretena (os Z). Môže to byť potrebné, ak z dôvodu nedostatku miesta musíte umiestniť nástroj do istej polohy, alebo ak chcete vytvoriť podmienky na lepšie sledovanie procesu obrábania. Ak nie sú osi vretena sústruhu vyrovnané rovnobežne s osou frézovacieho vretena, sú z hľadiska obrábania účelné iba dva precesné uhly. Ovládanie zvolí uhol, ktorý je najbližší vzhľadom na vloženú hodnotu **Q497**.

Cyklus 800 polohuje frézovacie vreteno tak, aby sa ostrie nástroja vyrovnalo s rotačným obrysom. Nástroj môžete aj zrkadliť (**OBRÁTIŤ NÁSTROJ Q498**), pričom frézovacie vreteno sa napolohuje s presadením 180°. Takto môžete nástroj použiť nielen na obrábanie vnútorných, ale aj vonkajších plôch. Polohujte reznú hranu nástroja na stred vretena sústruhu blokom posuvu, napr. **L Y +0 R0 FMAX**.

Sústruženie vačky

V niektorých prípadoch sa obrobok nedá polohovať tak, že os stredu otáčania bude súosová s osou vretene sústruhu. To je, 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 synchronne 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 zvolte tak, aby nevznikali žiadne vibrácie (rezonančné kmitania)



Na overenie dosiahnutia potrebných rýchlostí vykonajte pred samotným obrábaním skúšobný rez.

Polohy lineárnych osí, ktoré vyplynú z vyrovnaní, zobrazuje ovládanie iba v zobrazení polohy so skutočnou hodnotou.

Účinok

Pomocou cyklu 800 **PRISPOS. OT. SYSTEM** ovládanie vyrovnáva súradnicový systém obrobku a zodpovedajúco orientuje nástroj. Cyklus 800 zostáva aktívny, kým ho nezrušíte cyklom 801, alebo kým nevykonáte nové definovanie cyklu 800. Niektoré funkcie cyklu 800 rušia okrem toho aj ďalšie faktory:

- Zrkadlenie údajov nástroja (**Q498 OBRATIT NASTROJ**) sa zruší vyvolaním nástroja **TOOL CALL**.
- Funkcia **EXCENTRICKE OTACANIE Q535** sa zruší na konci programu alebo pri jeho prerušení (interné zastavenie)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
 Cyklus 800 **PRISPOS. OT. SYSTEM** závisí od stroja.
 Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
 Musí byť aktivovaný voliteľný softvér #50.
 Musí byť aktivovaný voliteľný softvér #135.
 Výrobca stroja určuje konfiguráciu vášho stroja. Ak bolo pri tejto konfigurácii definované nástrojové vreteno ako os v kinematike, pôsobí potenciometer posuvu pri pohyboch s cyklom 800.
 Výrobca stroja môže stanoviť, ako presne precesný uhol vyrovnáva nástroj.



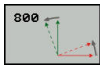
Nástroj bol upnutý v správnej polohe a bol premeraný.
 Údaje nástroja môžete zrkadliť (**Q498 OBRATIT NASTROJ**) iba pri výbere sústružníckeho nástroja.
 Pred obrábaním skontrolujte orientáciu nástroja.
 Naprogramujte na resetovanie z cyklu 800 cyklus **VYNULOVAT ROTACNY SYSTEM 801**.
 Cyklus 800 slúži pri sústružení vachy na obmedzenie maximálnych povolených otáčok. Tieto vyplývajú z konfigurácie závislej od stroja (ktorú vykoná výrobca vášho stroja) a veľkosti excentricity. Je možné, že ste pred programovaním cyklu 800 naprogramovali obmedzenie **FUNCTION TURNDATA SMAX**. Ak je hodnota tohto obmedzenia otáčok menšia ako obmedzenie otáčok vypočítané cyklom 800, je v účinnosti nižšia hodnota. Na vynulovanie cyklu 800 programujte cyklus 801. Tým sa vynuluje aj obmedzenie otáčok nastavené cyklom. Následne pôsobí znova obmedzenie otáčok, ktoré ste naprogramovali pred vyvolaním cyklu s **FUNCTION TURNDATA SMAX**.
 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)

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, **nerotuje LIFTOFF** súčasne s otáčaním nástroja.

- Program NC alebo úsek programu opatrne otestujte v prevádzkovom režime **Krokovanie programu**
- Prípadne zmeňte znamienko definovaného uhla SPB

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: Nepochovanie osi natočenia. Osi natočenia polohujú 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° až do +180°
- ▶ **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 $-179,9999^\circ$
+1: Riešenie, ktoré je v rozsahu 0° až $+180^\circ$
-2: Riešenie, ktoré je v rozsahu -90° až $-179,9999^\circ$
+2: Riešenie, ktoré je v rozsahu $+90^\circ$ až $+180^\circ$
- ▶ **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

13.3 RESETOVANIE SÚRADNICOVÉHO SYSTÉMU (cyklus 801, DIN/ISO: G801)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Cyklus 801 **VYNULOVAŤ ROTACNY SYSTEM** závisí od stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!



Cyklom 801 **VYNULOVAŤ ROTACNY SYSTEM** môžete vynulovať nastavenia, ktoré ste urobili cyklom 800 **PRISPOS. OT. SYSTEM**.

Naprogramujte na resetovanie z cyklu 800 cyklus **VYNULOVAŤ ROTACNY SYSTEM** 801.

Cyklus 800 slúži pri sústružení vŕšky na obmedzenie maximálnych povolených otáčok. Tieto vyplývajú z konfigurácie závislej od stroja (ktorú vykoná výrobca vášho stroja) a veľkosti excentricity. Je možné, že ste pred programovaním cyklu 800 naprogramovali obmedzenie **FUNCTION TURNDATA SMAX**. Ak je hodnota tohto obmedzenia otáčok menšia ako obmedzenie otáčok vypočítané cyklom 800, je v účinnosti nižšia hodnota. Na vynulovanie cyklu 800 programujte cyklus 801. Tým sa vynuluje aj obmedzenie otáčok nastavené cyklom. Následne pôsobí znova obmedzenie otáčok, ktoré ste naprogramovali pred vyvolaním cyklu s **FUNCTION TURNDATA SMAX**.

Účinok

Cyklus 801 obnoví nasledujúce nastavenia, ktoré ste naprogramovali pomocou cyklu 800:

- Precesný uhol Q497
- Obrátiť nástroj Q498

Ak ste s cyklom 800 vykonali funkciu Sústruženie vŕšky, dodržujte nasledujúce: Cyklus 800 slúži pri sústružení vŕšky na obmedzenie maximálnych povolených otáčok. Tieto vyplývajú z konfigurácie závislej od stroja (ktorú vykoná výrobca vášho stroja) a veľkosti excentricity. Je možné, že ste pred programovaním cyklu 800 naprogramovali obmedzenie **FUNCTION TURNDATA SMAX**. Ak je hodnota tohto obmedzenia otáčok menšia ako obmedzenie otáčok vypočítané cyklom 800, je v účinnosti nižšia hodnota. Na vynulovanie cyklu 800 programujte cyklus 801. Tým sa vynuluje aj obmedzenie otáčok nastavené cyklom. Následne pôsobí znova obmedzenie otáčok, ktoré ste naprogramovali pred vyvolaním cyklu s **FUNCTION TURNDATA SMAX**.



Prostredníctvom cyklu 801 sa nástroj nenasmeruje do východiskovej polohy. Ak bol nástroj orientovaný cyklom 800, ostane aj po obnovení v tejto polohe.

Parametre cyklu



- Cyklus 801 neobsahuje žiadne parametre cyklu.
Vkládanie cyklu zatvorte tlačidlom **END**

13.4 Základné informácie o cykloch na oddeľovanie triesok

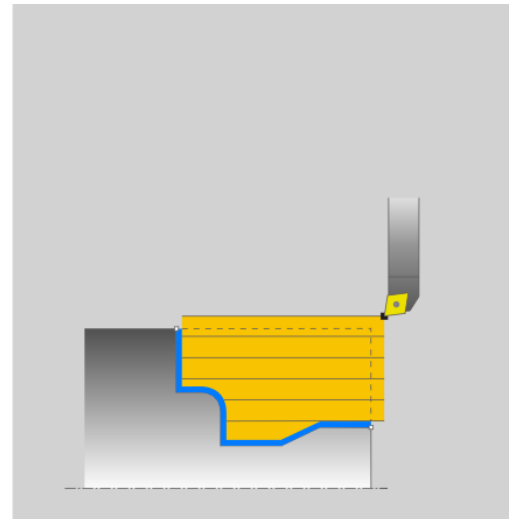
Predpolohovanie nástroja ovplyvňuje rozhodujúcim spôsobom pracovnú oblasť cyklu a tým aj čas obrábania. Začiatkový bod cyklov zodpovedá pri hrubovaní polohe nástroja pri vyvolaní cyklu. Ovládanie zohľadňuje pri výpočte oblasti určenej na trieskové obrábanie začiatkový bod a koncový bod definovaný v cykle, resp. obrys definovaný v cykle. Ak sa začiatkový 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 získate z polohy nástroja alebo z definície cyklu (pozrite si "Práca s cyklami na sústruženie", Strana 397).

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 kompletne obrábanie.



UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Cykly na oddeľovanie triesok umiestnia nástroj pri obrábaní načisto automaticky na začiatkový 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 začiatkovej polohy. Pritom sa môžu vyskytnúť narušenia obrysu.

- Nástroj predpolohujte tak, aby sa nábeh na začiatkový bod vykonal bez narušenia obrysu
- Ak sa nástroj nachádza mimo obalového obrysu, uskutoční sa polohovanie až k obalovému obrysú rýchloposuvom a v rámci obalového obrysu v naprogramovanom posuve.

13.5 SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE POZDĹŽNE (cyklus 811, DIN/ISO: G811)

Použitie

Tento cyklus umožňuje pozdĺžne sústruženie pravouhlých osadení. Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletne 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. HĽBKA 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

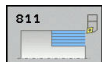
- 1 Ovládanie presunie nástroj v súradnici Z o bezpečnostnú vzdialenosť **Q460**. Pohyb sa vykoná rýchloposuvom.
- 2 Ovládanie vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou.
- 3 Ovládanie obrobí načisto obrys hotového dielu pri definovanom posuve **Q505**.
- 4 Ovládanie odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti.
- 5 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

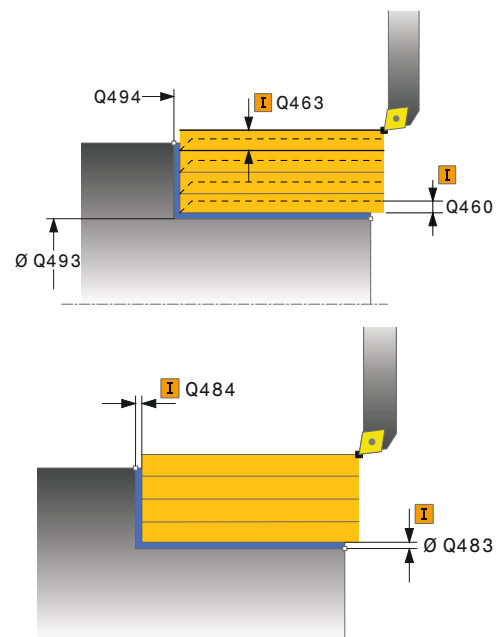


Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatočnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.
Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu určuje veľkosť oblasti určenej na trieskové obrábanie (začiatočný bod cyklu).
Dodržiavajte aj základné informácie o cykloch na oddeľovanie triesok (pozrite si Strana 409).

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 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
- ▶ **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Q463 Maximálna hĺbka rezu?**: Maximálny prísuv (zadanie polomeru) v radiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí. Vstupný rozsah 0,001 až 999,999
- ▶ **Q478 Posun hrubovania?**: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Prídavok Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- ▶ **Q505 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q506 Vyhľadanie obrysu (0/1/2)?**:
0: Po každom reze pozdĺž obrysu (v rámci oblasti prísuvu)
1: Vyhľadanie obrysu po poslednom reze (celý obrys); zdvihnutie pod uhlom 45°
2: Žiadne vyhľadanie obrysu; zdvihnutie pod uhlom 45°



Príklad

11 CYCL DEF 811	ODDIEL POZDĹŽNY
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	

13.6 SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE POZDĹŽNE ROZŠÍRENÉ (cyklus 812, DIN/ISO: G812)

Použitie

Tento cyklus umožňuje pozdĺžne sústruženie osadení. Rozšírený rozsah funkcií:

- Na začiatok a koniec obrysu môžete vložiť skosenie alebo zaoblenie.
- V cykle môžete definovať uhol pre čelnú a obvodovú plochu.
- Do rohu obrysu môžete pripojiť polomer.

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletne obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak je začiatkový priemer **Q491** väčší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatkový priemer **Q491** menší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Ako začiatkový bod cyklu použije ovládanie polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak sa začiatkový 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. HĽBKA REZU**.
- 2 Ovládanie trieskovo obrobí oblasť medzi začiatkovou 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 začiatkový bod cyklu.

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

Ak sa začiatkový 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 (začiatkový 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 začiatkový bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na bezpečnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru R0.

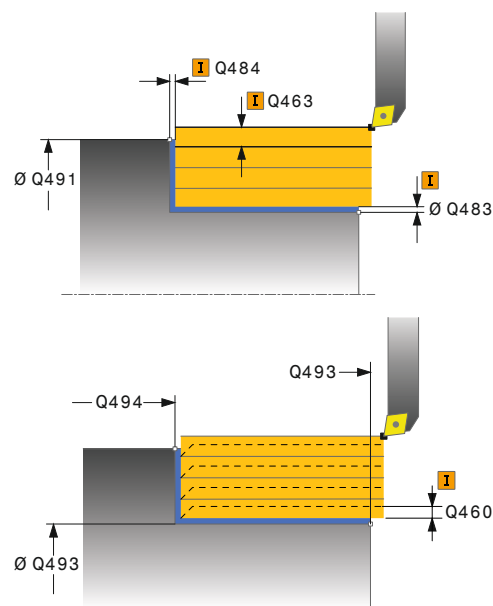
Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu (začiatkový bod cyklu) ovplyvní oblasť určenú na trieskové obrábanie.

Dodržiavajte aj základné informácie o cykloch na oddeľovanie triesok (pozrite si Strana 409).

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 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
- ▶ **Q491 Začiatok kontúry, priemer?**: Súradnica X začiatočného bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Q492 Začiatok kontúry Z?**: Súradnica Z začiatočného bodu obrysu
- ▶ **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Q495 Uhol obvodovej plochy?**: Uhol medzi obvodovou plochou a osou otáčania
- ▶ **Q501 Typ začiatočného prvku (0/1/2)?**: Definovanie typu prvku na začiatku obrysu (obvodová plocha):
 - 0: Žiadny prídavný prvok
 - 1: Prvok je skosenie
 - 2: Prvok je polomer
- ▶ **Q502 Veľkosť začiatocneho prvku?**: Veľkosť začiatočného prvku (časť skosenia)
- ▶ **Q500 Polomer rohu kontúry?**: Polomer vnútorného rohu obrysu. Ak nie je uvedený žiaden polomer, vyrobí sa polomer reznej hrany.
- ▶ **Q496 Uhol rovinatej plochy?**: Uhol medzi čelnou plochou a osou otáčania



Príklad

11 CYCL DEF 812 ODDIEL POZDL. ROZS.

Q215=+0 ;ROZSAH OBRABANIA

Q460=+2 ;SAFETY CLEARANCE

Q491=+75 ;ZACIATOK KONTURY, PRIEMER

Q492=+0 ;ZACIATOK KONTURY Z

Q493=+50 ;KONIEC KONTURY X

Q494=-55 ;KONIEC KONTURY Z

- ▶ **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 Veľkosť koncového prvku?:** Veľkosť koncového prvku (časť skosenia)
- ▶ **Q463 Maximálna hĺbka rezu?:** Maximálny prísuv (zadanie polomeru) v radiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí. Vstupný rozsah 0,001 až 999,999
- ▶ **Q478 Posun hrubovania?:** Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q483 Priemer prídavku? (inkrementálne):** Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Prídavok Z? (inkrementálne):** Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- ▶ **Q505 Posuv obr. na čisto?:** Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q506 Vyhladenie obrysu (0/1/2)?:**
0: Po každom reze pozdĺž obrysu (v rámci oblasti prísuvu)
1: Vyhladenie obrysu po poslednom reze (celý obrys); zdvihnutie pod uhlom 45°
2: Žiadne vyhladenie obrysu; zdvihnutie pod uhlom 45°

Q495=+5	;UHOL OBVODOVEJ PLOCHY
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	

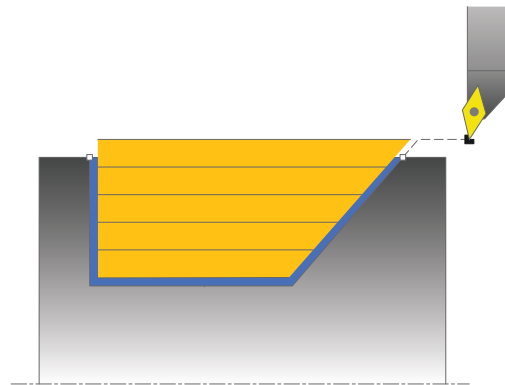
13.7 SÚSTRUŽIŤ, ZANORENIE POZDĹŽNE (cyklus 813, DIN/ISO: G813)

Použitie

Tento cyklus umožňuje pozdĺžne sústruženie osadení zanorovacími prvkami (rezy na čele).

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletne obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak je začiatkový priemer **Q491** väčší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatkový priemer **Q491** menší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Ako začiatkový bod cyklu použije ovládanie polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatkového 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. HĽBKA REZU**.
- 2 Ovládanie trieskovo obrobí oblasť medzi začiatkovou 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 začiatkový bod cyklu.

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

- 1 Ovládanie vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu.
- 2 Ovládanie obrobí načisto obrys hotového dielu (začiatkový 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 začiatkový bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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.

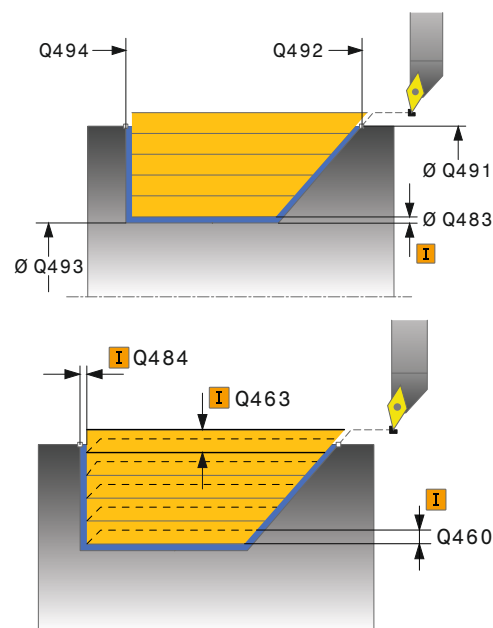
Ovládanie zohľadňuje geometriu reznej hrany nástroja tak, že nedôjde k žiadnemu narušeniu obrysových prvkov. Ak nie je možné úplné obrobenie aktívnym nástrojom, vygeneruje ovládanie výstrahu.

Dodržiavajte aj základné informácie o cykloch na oddeľovanie triesok (pozrite si Strana 409).

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 Set-up clearance?** (inkrementálne):
 Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
- ▶ **Q491 Začiatok kontúry, priemer?**: Súradnica X začiatočného bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Q492 Začiatok kontúry Z?**: Súradnica Z začiatočného bodu pre dráhu zanorenia
- ▶ **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Q495 Uhol boku drážky závitů**: Uhol boku zanorenia. Referenčným uhlom je kolmica na os otáčania.
- ▶ **Q463 Maximálna hĺbka rezu?**: Maximálny prísuv (zadanie polomeru) v radiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí. Vstupný rozsah 0,001 až 999,999
- ▶ **Q478 Posun hrubovania?**: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne):
 Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Prídavok Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- ▶ **Q505 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q506 Vyhladenie obrysu (0/1/2)?**:
 0: Po každom reze pozdĺž obrysu (v rámci oblasti prísuvu)
 1: Vyhladenie obrysu po poslednom reze (celý obrys); zdvihnutie pod uhlom 45°
 2: Žiadne vyhladenie obrysu; zdvihnutie pod uhlom 45°



Príklad

11 CYCL DEF 813 SÚSTRUŽENIE ZANORENIE POZDĹŽNE	
Q215=+0	;ROZSAH OBRABANIA
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE
Q491=+75	;ZACIATOK KONTURY, PRIEMER
Q492=-10	;ZACIATOK KONTURY Z
Q493=+50	;KONIEC KONTURY X
Q494=-55	;KONIEC KONTURY Z
Q495=+70	;ANGLE OF SIDE
Q463=+3	;MAX. HLBKA REZU
Q478=+0.3	;POSUN HRUBOVANIA
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z
Q505=+0.2	;POSUV OBR. NA CISTO
Q506=+0	;VYHLADENIE OBRYSU
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

13.8 SÚSTRUŽIŤ, ZANORENIE POZDĹŽNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 814, DIN/ISO: G814)

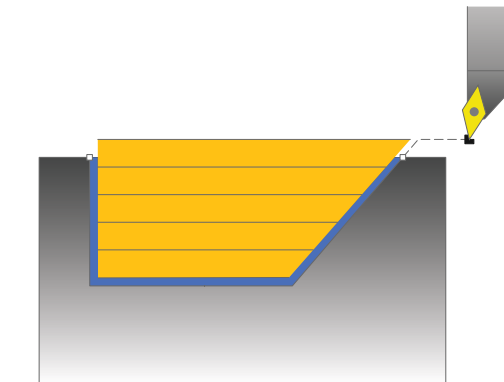
Použitie

Tento cyklus umožňuje pozdĺžne sústruženie osadení zanorovacími prvkami (rezy na čele). Rozšírený rozsah funkcií:

- Na začiatok a koniec obrysu môžete vložiť skosenie alebo zaoblenie.
- V cykle môžete definovať uhol pre čelnú plochu a polomer pre roh obrysu.

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletne obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak je začiatkový priemer **Q491** väčší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatkový priemer **Q491** menší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Ako začiatkový bod cyklu použije ovládanie polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatkového 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. HĽBKA REZU**.
- 2 Ovládanie trieskovo obrobí oblasť medzi začiatkovou 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 začiatkový bod cyklu.

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

- 1 Ovládanie vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu.
- 2 Ovládanie obrobí načisto obrys hotového dielu (začiatkový 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 začiatkový bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



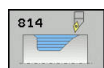
Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na bezpečnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu (začiatkový bod cyklu) ovplyvní oblasť určenú na trieskové obrábanie.

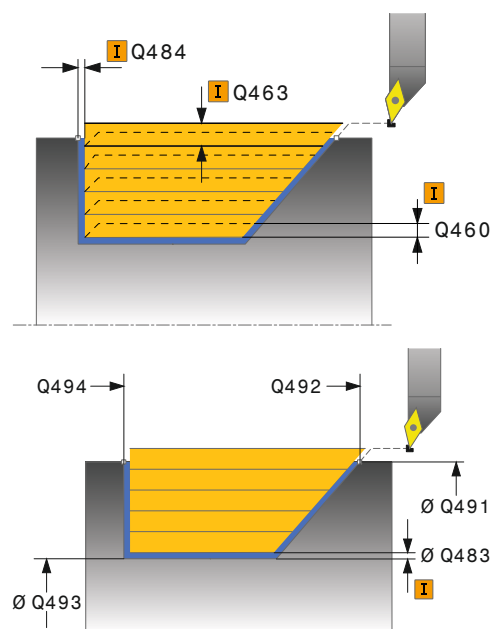
Ovládanie zohľadňuje geometriu reznej hrany nástroja tak, že nedôjde k žiadnemu narušeniu obrysových prvkov. Ak nie je možné úplné obrobenie aktívnym nástrojom, vygeneruje ovládanie výstrahu.

Dodržiavajte aj základné informácie o cykloch na oddeľovanie triesok (pozrite si Strana 409).

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 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
- ▶ **Q491 Začiatok kontúry, priemer?**: Súradnica X začiatočného bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Q492 Začiatok kontúry Z?**: Súradnica Z začiatočného bodu pre dráhu zanorenia
- ▶ **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Q495 Uhol boku drážky závitů**: Uhol boku zanorenia. Referenčným uhlom je kolmica na os otáčania.
- ▶ **Q501 Typ začiatočného prvku (0/1/2)?**: Definovanie typu prvku na začiatku obrysu (obvodová plocha):
 - 0: Žiadny prídavný prvok
 - 1: Prvok je skosenie
 - 2: Prvok je polomer
- ▶ **Q502 Veľkosť začiatocneho prvku?**: Veľkosť začiatočného prvku (časť skosenia)
- ▶ **Q500 Polomer rohu kontúry?**: Polomer vnútorného rohu obrysu. Ak nie je uvedený žiaden polomer, vyrobí sa polomer reznej hrany.
- ▶ **Q496 Uhol rovinatej plochy?**: Uhol medzi čelnou plochou a osou otáčania



Príklad

11 CYCL DEF 814 SÚSTRUŽ. ZANORENIE POZDĹŽ. ROZS.	
Q215=+0	;ROZSAH OBRABANIA
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE
Q491=+75	;ZACIATOK KONTURY, PRIEMER
Q492=-10	;ZACIATOK KONTURY Z
Q493=+50	;KONIEC KONTURY X
Q494=-55	;KONIEC KONTURY Z
Q495=+70	;ANGLE OF SIDE

- ▶ **Q503 Typ koncového prvku (0/1/2)?:** Definovanie typu prvku na konci obrysu (čelná plocha):
0: Žiadny prídavný prvok
1: Prvok je skosenie
2: Prvok je polomer
- ▶ **Q504 Veľkosť koncového prvku?:** Veľkosť koncového prvku (časť skosenia)
- ▶ **Q463 Maximálna hĺbka rezu?:** Maximálny prísuv (zadanie polomeru) v radiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí. Vstupný rozsah 0,001 až 999,999
- ▶ **Q478 Posun hrubovania?:** Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q483 Priemer prídavku? (inkrementálne):** Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Prídavok Z? (inkrementálne):** Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- ▶ **Q505 Posuv obr. na čisto?:** Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q506 Vyhladenie obrysu (0/1/2)?:**
0: Po každom reze pozdĺž obrysu (v rámci oblasti prísuvu)
1: Vyhladenie obrysu po poslednom reze (celý obrys); zdvihnutie pod uhlom 45°
2: Žiadne vyhladenie obrysu; zdvihnutie pod uhlom 45°

Q501=+1	;TYPE OF STARTING ELEMENT
Q502=+0.5	;VELKOST ZACIATOCN. PRVKU
Q500=+1.5	;POLOMER ROHU KONTURY
Q496=+0	;UHOL ROVINNEJ PLOCHY
Q503=+1	;TYPE OF END ELEMENT
Q504=+0.5	;VELKOST KONCOVEHO PRVKU
Q463=+3	;MAX. HLBKA REZU
Q478=+0.3	;POSUN HRUBOVANIA
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z
Q505=+0.2	;POSUV OBR. NA CISTO
Q506=+0	;VYHLADENIE OBRYSU
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

13.9 SÚSTRUŽIŤ, OBRYŠ POZDĹŽNE (cyklus 810, DIN/ISO: G810)

Použitie

Tento cyklus umožňuje pozdĺžne sústruženie obrobkov s ľubovoľnými rotačnými obrysmi. Popis obrýsu 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 začiatkový bod väčší ako koncový bod obrýsu, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatkový bod obrýsu menší ako koncový bod, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Ako začiatkový bod cyklu použije ovládanie polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatkového bodu menšia ako začiatkový bod obrýsu, 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. HLĚKA REZU**.
- 2 Ovládanie trieskovo obrobí oblasť medzi začiatkovou 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 obrýs.
- 6 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový bod cyklu.

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

Ak je súradnica Z začiatkového bodu menšia ako začiatkový bod obrýsu, polohuje ovládanie nástroj v súradnici Z na bezpečnostnú vzdialenosť a odtiaľ spustí cyklus.

- 1 Ovládanie vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu.
- 2 Ovládanie obrobí načisto obrýs hotového dielu (začiatkový až koncový bod obrýsu) pri definovanom posuve **Q505**.
- 3 Ovládanie odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti.
- 4 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový 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



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 OBRYŠ** alebo **SEL CONTOUR** na definovanie čísla podprogramu.

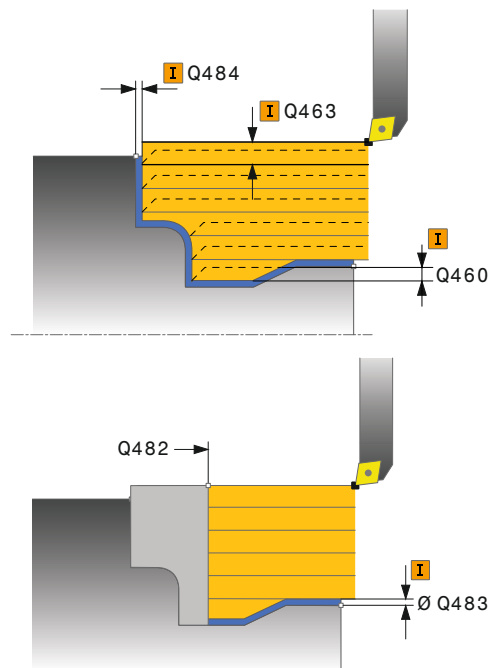
Dodržiavajte aj základné informácie o cykloch na oddeľovanie triesok (pozrite si Strana 409).

Ak používate lokálne parametre **Q QL** v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

Parametre cyklu



- ▶ **Q215 Rozsah obrábania (0/1/2/3)?**: Definícia rozsahu obrábania:
 - 0: Hrubovanie a obrábanie načisto
 - 1: Len hrubovanie
 - 2: Len obrábanie načisto na hotový rozmer
 - 3: Len obrábanie načisto na prídavok
- ▶ **Q460 Set-up clearance? (inkrementálne)**: Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
- ▶ **Q499 Obrátiť obrys (0 - 2)?**: Definovanie smeru obrábania obrýsu:
 - 0: Obrýs sa obrobí v naprogramovanom smere
 - 1: Obrýs sa obrobí oproti naprogramovanému smeru
 - 2: Obrýs sa obrobí oproti naprogramovanému smeru, dodatočne sa upraví poloha nástroja
- ▶ **Q463 Maximálna hĺbka rezu?**: Maximálny prísuv (zadanie polomeru) v radiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí. Vstupný rozsah 0,001 až 999,999
- ▶ **Q478 Posun hrubovania?**: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.



- ▶ **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Prídavok Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- ▶ **Q505 Posuv obr. na čisto?** Rýchlosť posuvu pri obrábaní na čisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q487 Povolit' zapustenie (0/1)?**: Povolit' obrábanie zanorovacích prvkov:
0: Neobrábať žiadne zanorovacie prvky
1: Obrábať zanorovacie prvky
- ▶ **Q488 Posun zapustiť (0=autom.)?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní zanorovacích prvkov. Táto hodnota zadania je voliteľná. Ak sa nenaprogramuje, bude platiť posuv definovaný pre obrábanie.
- ▶ **Q479 Hranice obrábania (0/1)?**: Aktivovanie obmedzenia rezu:
0: Nie je aktívne žiadne obmedzenie rezu
1: Obmedzenie rezu (**Q480/Q482**)
- ▶ **Q480 Hodnota obmedzenia priemeru?**: Hodnota X na obmedzenie obrysu (zadanie priemeru)
- ▶ **Q482 Hodnota obmedzenia rezu Z?**: Hodnota X na obmedzenie obrysu
- ▶ **Q506 Vyhladenie obrysu (0/1/2)?**:
0: Po každom reze pozdĺž obrysu (v rámci oblasti prísuvu)
1: Vyhladenie obrysu po poslednom reze (celý obrys); zdvihnutie pod uhlom 45°
2: Žiadne vyhladenie obrysu; zdvihnutie pod uhlom 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	

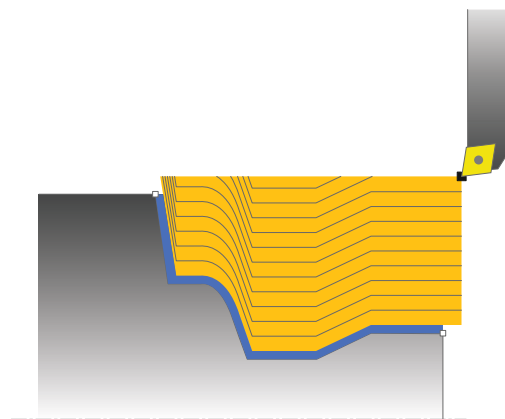
13.10 OBRYSOVO PARALELNÉ SÚSTRUŽENIE (cyklus 815, DIN/ISO: G815)

Použitie

Tento cyklus umožňuje obrábanie obrobkov s ľubovoľnými rotačnými obrysami. 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 začiatkový bod väčší ako koncový bod obrysu, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatkový bod obrysu menší ako koncový bod, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Ako začiatkový bod cyklu použije ovládanie polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatkového bodu menšia ako začiatkový 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. HLĚKA REZU**.
- 2 Ovládanie trieskovo obrobí oblasť medzi začiatkovou polohou a koncovým bodom. Rez sa vykoná paralelne s obrysom pri definovanom posuve **Q478**.
- 3 Ovládanie odsunie nástroj pri definovanom posuve späť na začiatkovú 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 začiatkový bod cyklu.

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

Ak je súradnica Z začiatkového bodu menšia ako začiatkový 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 (začiatkový 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 začiatkový bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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 OBRYŠ** alebo **SEL CONTOUR** na definovanie čísla podprogramu.

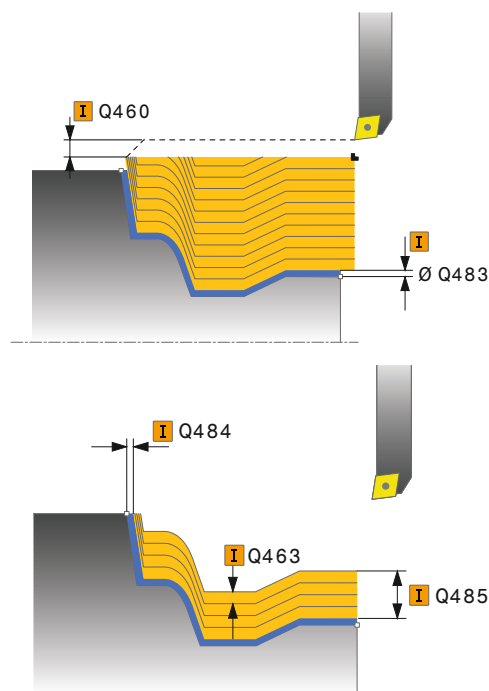
Dodržiavajte aj základné informácie o cykloch na oddeľovanie triesok (pozrite si Strana 409).

Ak používate lokálne parametre **Q QL** v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

Parametre cyklu



- ▶ **Q215 Rozsah obrábania (0/1/2/3)?**: Definícia rozsahu obrábania:
 - 0: Hrubovanie a obrábanie načisto
 - 1: Len hrubovanie
 - 2: Len obrábanie načisto na hotový rozmer
 - 3: Len obrábanie načisto na prídavok
- ▶ **Q460 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
- ▶ **Q485 Prídavok pre polovýrobok?** (inkrementálne): Obrysovo paralelný prídavok na definovaný obrys
- ▶ **Q486 Druh línií rezu (0/1)?**: Definovanie druhu čiar rezu:
 - 0: Rezy s konštantným prierezom triesky
 - 1: Ekvidištanné delenie rezu
- ▶ **Q499 Obrátiť obrys (0 - 2)?**: Definovanie smeru obrábania obrysu:
 - 0: Obrys sa obrobí v naprogramovanom smere
 - 1: Obrys sa obrobí oproti naprogramovanému smeru
 - 2: Obrys sa obrobí oproti naprogramovanému smeru, dodatočne sa upraví poloha nástroja
- ▶ **Q463 Maximálna hĺbka rezu?**: Maximálny prísuv (zadanie polomeru) v radiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí. Vstupný rozsah 0,001 až 999,999
- ▶ **Q478 Posun hrubovania?**: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Prídavok Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- ▶ **Q505 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.



Príklad

11 CYCL DEF 815 OBRYŠ. PARAL. SÚSTR.	
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	

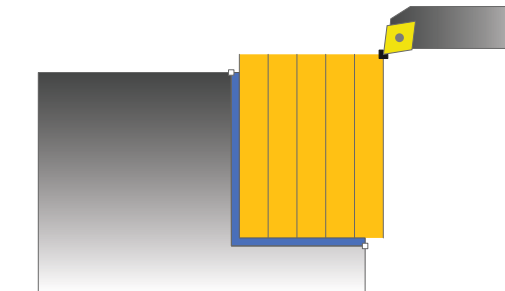
13.11 SÚSTRUŽIŤ OSADENIE ČELNE (cyklus 821, DIN/ISO: G821)

Použitie

Tento cyklus umožňuje čelné sústruženie pravouhlých osadení.

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletné obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak sa nástroj nachádza pri vyvolaní cyklu mimo obrábaného obrysu, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak sa nástroj nachádza v obrábanom obryse, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Cyklus obrobí oblasť od začiatočného bodu cyklu až po koncový bod definovaný v cykle.

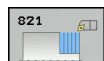
- 1 Ovládanie vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou. Hodnotu prísuvu vypočíta ovládanie na základe **Q463 MAX. HĽBKA REZU**.
- 2 Ovládanie trieskovo obrobí oblasť medzi začiatočnou polohou a koncovým bodom v čelnom smere pri definovanom posuve **Q478**.
- 3 Ovládanie odsunie nástroj 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

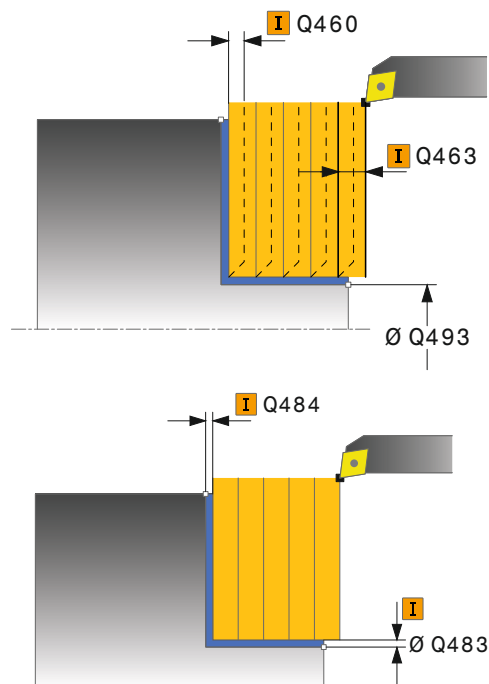
- 1 Ovládanie presunie nástroj v súradnici Z o bezpečnostnú vzdialenosť **Q460**. Pohyb sa vykoná rýchloposuvom.
- 2 Ovládanie vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou.
- 3 Ovládanie obrobí načisto obrys hotového dielu pri definovanom posuve **Q505**.
- 4 Ovládanie odsunie nástroj pri definovanom posuve späť o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti.
- 5 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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.
Dodržiavajte aj základné informácie o cykloch na oddeľovanie triesok (pozrite si Strana 409).

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 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
- ▶ **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Q463 Maximálna hĺbka rezu?**: Maximálny prísuv v axiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdeľí.
- ▶ **Q478 Posun hrubovania?**: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Prídavok Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- ▶ **Q505 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q506 Vyhladenie obrysu (0/1/2)?**:
 - 0: Po každom reze pozdĺž obrysu (v rámci oblasti prísuvu)
 - 1: Vyhladenie obrysu po poslednom reze (celý obrys); zdvihnutie pod uhlom 45°
 - 2: Žiadne vyhladenie obrysu; zdvihnutie pod uhlom 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	

13.12 SÚSTRUŽIŤ, OSADENIE ČELNE ROZŠÍRENÉ (cyklus 822, DIN/ISO: G822)

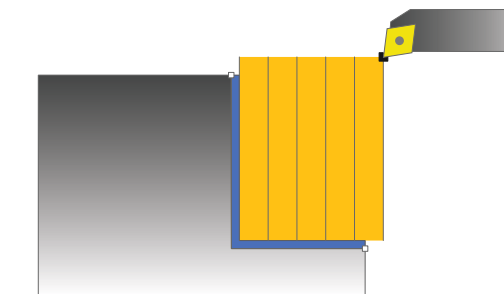
Použitie

Tento cyklus umožňuje čelné sústruženie osadení. Rozšírený rozsah funkcií:

- Na začiatok a koniec obrysu môžete vložiť skosenie alebo zaoblenie.
- V cykle môžete definovať uhol pre čelnú a obvodovú plochu.
- Do rohu obrysu môžete pripojiť polomer.

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletne obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak je začiatkový priemer **Q491** väčší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatkový priemer **Q491** menší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Ako začiatkový bod cyklu použije ovládanie polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak sa začiatkový 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. HLĚKA REZU**.
- 2 Ovládanie trieskovo obrobí oblasť medzi začiatkovou 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 začiatkový bod cyklu.

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

- 1 Ovládanie vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou.
- 2 Ovládanie obrobí načisto obrys hotového dielu (začiatkový 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 začiatkový bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatočnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

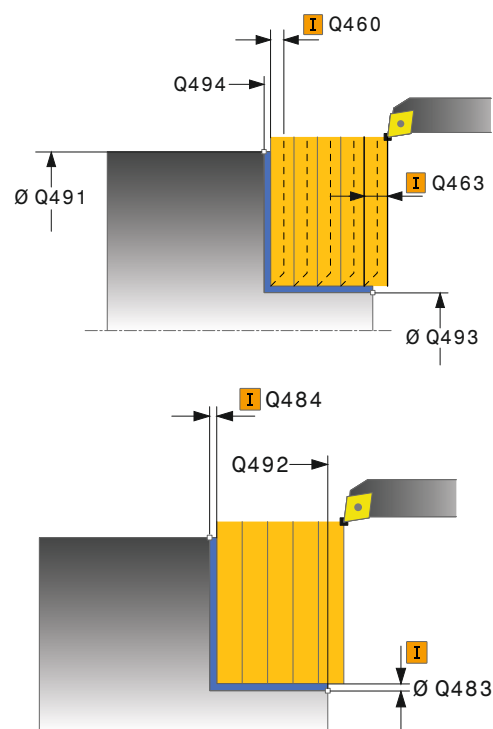
Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu (začiatočný bod cyklu) ovplyvní oblasť určenú na trieskové obrábanie.

Dodržiavajte aj základné informácie o cykloch na oddeľovanie triesok (pozrite si Strana 409).

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 Set-up clearance? (inkrementálne):** Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
- ▶ **Q491 Začiatok kontúry, priemer?:** Súradnica X začiatočného bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Q492 Začiatok kontúry Z?:** Súradnica Z začiatočného bodu obrysu
- ▶ **Q493 Koniec kontúry, priemer?:** Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Q494 Koniec kontúry Z?:** Súradnica Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Q495 Uhol rovinatej plochy?:** Uhol medzi čelnou plochou a osou otáčania
- ▶ **Q501 Typ začiatočného prvku (0/1/2)?:** Definovanie typu prvku na začiatku obrysu (obvodová plocha):
0: Žiadny prídavný prvok
1: Prvok je skosenie
2: Prvok je polomer



- ▶ **Q502 Veľkosť zaciatočného prvku?**: Veľkosť začiatocného prvku (časť skosenia)
- ▶ **Q500 Polomer rohu kontúry?**: Polomer vnútorného rohu obrysu. Ak nie je uvedený žiaden polomer, vyrobí sa polomer reznej hrany.
- ▶ **Q496 Uhol obvodovej plochy?**: Uhol medzi obvodovou plochou a osou otáčania
- ▶ **Q503 Typ koncového prvku (0/1/2)?**: Definovanie typu prvku na konci obrysu (čelná plocha):
 0: Žiadny prídavný prvok
 1: Prvok je skosenie
 2: Prvok je polomer
- ▶ **Q504 Veľkosť koncového prvku?**: Veľkosť koncového prvku (časť skosenia)
- ▶ **Q463 Maximálna hĺbka rezu?**: Maximálny prísuv v axiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí.
- ▶ **Q478 Posun hrubovania?**: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Prídavok Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- ▶ **Q505 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní na čisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q506 Vyhladenie obrysu (0/1/2)?**:
 0: Po každom reze pozdĺž obrysu (v rámci oblasti prísuvu)
 1: Vyhladenie obrysu po poslednom reze (celý obrys); zdvihnutie pod uhlom 45°
 2: Žiadne vyhladenie obrysu; zdvihnutie pod uhlom 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	

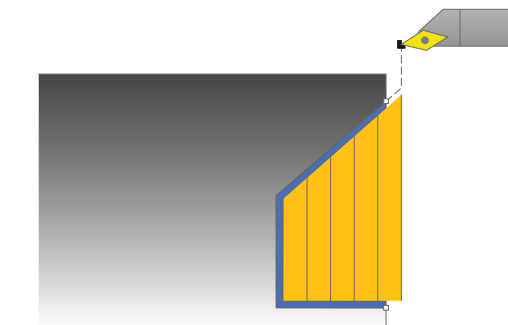
13.13 SÚSTRUŽIŤ ZANORENIE ČELNE (cyklus 823, DIN/ISO: G823)

Použitie

Tento cyklus umožňuje čelné sústruženie zanorovacích prvkov (zadné rezy).

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletne obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak je začiatkový priemer **Q491** väčší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatkový 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 začiatkovou 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 začiatkový bod cyklu.

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

Ako začiatkový bod cyklu použije ovládanie polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatkového bodu menšia ako začiatkový 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 (začiatkový 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 začiatkový bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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.

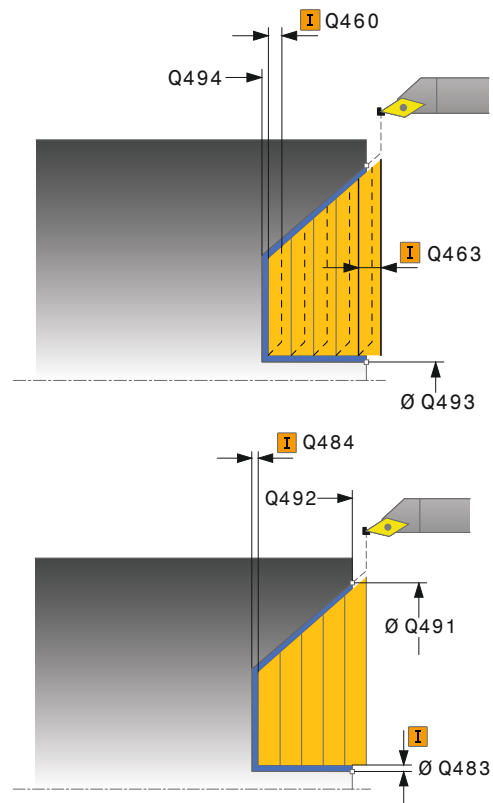
Ovládanie zohľadňuje geometriu reznej hrany nástroja tak, že nedôjde k žiadnemu narušeniu obrysových prvkov. Ak nie je možné úplné obrobenie aktívnym nástrojom, vygeneruje ovládanie výstrahu.

Dodržiavajte aj základné informácie o cykloch na oddeľovanie triesok (pozrite si Strana 409).

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 Set-up clearance? (inkrementálne):** Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
- ▶ **Q491 Začiatok kontúry, priemer?:** Súradnica X začiatočného bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Q492 Začiatok kontúry Z?:** Súradnica Z začiatočného bodu pre dráhu zanorenia
- ▶ **Q493 Koniec kontúry, priemer?:** Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Q494 Koniec kontúry Z?:** Súradnica Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Q495 Uhol boku drážky závitu?:** Uhol boku zanorenia. Referenčným uhlom je rovnobežka s osou otáčania.
- ▶ **Q463 Maximálna hĺbka rezu?:** Maximálny prísuv v axiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí.
- ▶ **Q478 Posun hrubovania?:** Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q483 Priemer prídavku? (inkrementálne):** Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Prídavok Z? (inkrementálne):** Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- ▶ **Q505 Posuv obr. na čisto?:** Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q506 Vyhladenie obrysu (0/1/2)?:**
 0: Po každom reze pozdĺž obrysu (v rámci oblasti prísuvu)
 1: Vyhladenie obrysu po poslednom reze (celý obrys); zdvihnutie pod uhlom 45°
 2: Žiadne vyhladenie obrysu; zdvihnutie pod uhlom 45°



Príklad

11 CYCL DEF 823 SÚSTRUŽENIE 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	

13.14 SÚSTRUŽIŤ ZANORENIE ČELNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 824, DIN/ISO: G824)

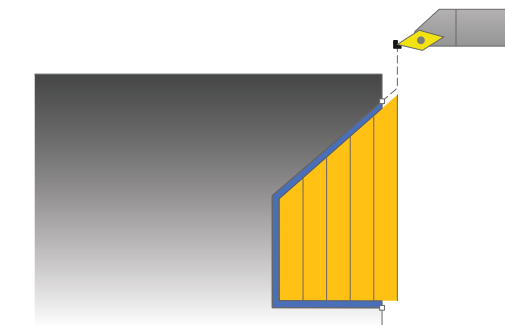
Použitie

Tento cyklus umožňuje čelné sústruženie zanorovacích prvkov (zadné rezy). Rozšírený rozsah funkcií:

- Na začiatok a koniec obrysu môžete vložiť skosenie alebo zaoblenie.
- V cykle môžete definovať uhol pre čelnú plochu a polomer pre roh obrysu.

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletne obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak je začiatkový priemer **Q491** väčší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatkový 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 vykonávajú vždy o bezpečnostnú vzdialenosť.

- 1 Ovládanie vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou. Hodnotu prísuvu vypočíta ovládanie na základe **Q463 MAX. HLĚKA REZU**.
- 2 Ovládanie trieskovo obrobí oblasť medzi začiatkovou 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 začiatkový bod cyklu.

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

Ako začiatkový bod cyklu použije ovládanie polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatkového bodu menšia ako začiatkový 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 (začiatkový 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 začiatkový bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

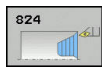
Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na bezpečnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu (začiatkový bod cyklu) ovplyvní oblasť určenú na trieskové obrábanie.

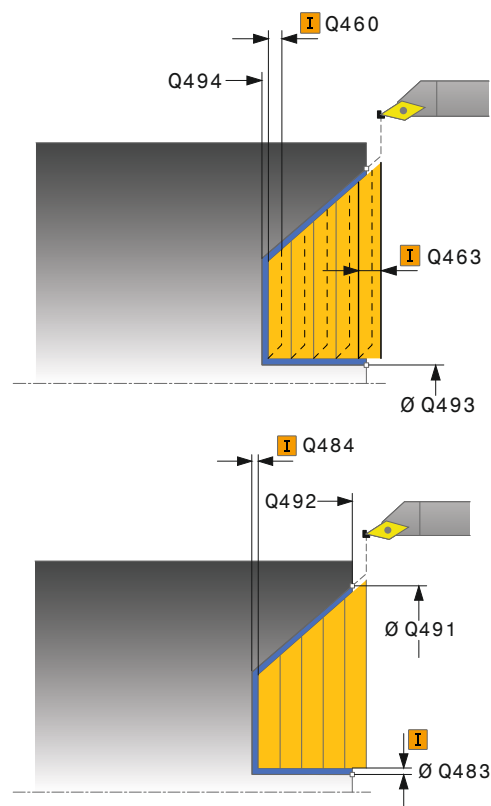
Ovládanie zohľadňuje geometriu reznej hrany nástroja tak, že nedôjde k žiadnemu narušeniu obrysových prvkov. Ak nie je možné úplné obrobenie aktívnym nástrojom, vygeneruje ovládanie výstrahu.

Dodržiavajte aj základné informácie o cykloch na oddeľovanie triesok (pozrite si Strana 409).

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 Set-up clearance?** (inkrementálne):
 Vzďialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
- ▶ **Q491 Začiatok kontúry, priemer?**: Súradnica X začiatočného bodu pre dráhu zanorenia (údaj pre priemer)
- ▶ **Q492 Začiatok kontúry Z?**: Súradnica Z začiatočného bodu pre dráhu zanorenia
- ▶ **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Q495 Uhol boku drážky závitů**: Uhol boku zanorenia. Referenčným uhlom je rovnobežka s osou otáčania.
- ▶ **Q501 Typ začiatočného prvku (0/1/2)?**:
 Definovanie typu prvku na začiatku obrysu (obvodová plocha):
0: Žiadny prídavný prvok
1: Prvok je skosenie
2: Prvok je polomer



- ▶ **Q502 Veľkosť zaciatočného prvku?:** Veľkosť začiatočného prvku (časť skosenia)
- ▶ **Q500 Polomer rohu kontúry?:** Polomer vnútorného rohu obrysu. Ak nie je uvedený žiaden polomer, vyrobí sa polomer reznej hrany.
- ▶ **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 Veľkosť koncového prvku?:** Veľkosť koncového prvku (časť skosenia)
- ▶ **Q463 Maximálna hĺbka rezu?:** Maximálny prísuv v axiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí.
- ▶ **Q478 Posun hrubovania?:** Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Prídavok Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- ▶ **Q505 Posuv obr. na čisto?:** Rýchlosť posuvu pri obrábaní na čisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q506 Vyhľadanie obrysu (0/1/2)?:**
 0: Po každom reze pozdĺž obrysu (v rámci oblasti prísuvu)
 1: Vyhľadanie obrysu po poslednom reze (celý obrys); zdvihnutie pod uhlom 45°
 2: Žiadne vyhľadanie obrysu; zdvihnutie pod uhlom 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	

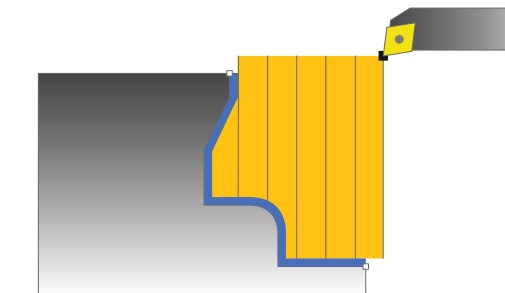
13.15 SÚSTRUŽIŤ OBRYŠ ČELNE (cyklus 820, DIN/ISO: G820)

Použitie

Tento cyklus umožňuje čelné sústruženie obrobkov s ľubovoľnými rotačnými obrysami. 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 začiatkový bod väčší ako koncový bod obrysu, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatkový bod obrysu menší ako koncový bod, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Ako začiatkový bod cyklu použije ovládanie polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatkového bodu menšia ako začiatkový bod obrysu, polohuje ovládanie nástroj v súradnici Z na začiatkový bod obrysu a odtiaľ spustí cyklus.

- 1 Ovládanie vykoná rýchloposuvom prísuv do záberu rovnobežne s osou. Hodnotu prísuvu vypočíta ovládanie na základe **Q463 MAX. HLĚKA REZU**.
- 2 Ovládanie trieskovo obrobí oblasť medzi začiatkovou 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 začiatkový bod cyklu.

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

Ak je súradnica Z začiatkového bodu menšia ako začiatkový 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 (začiatkový 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 začiatkový 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



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 OBRYŠ** alebo **SEL CONTOUR** na definovanie čísla podprogramu.

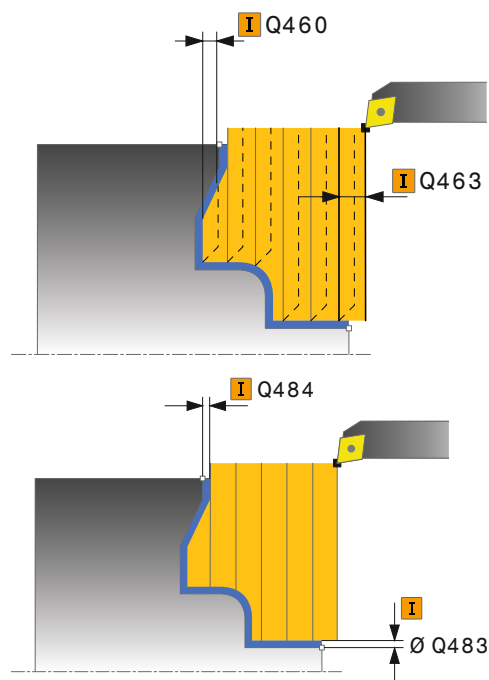
Dodržiavajte aj základné informácie o cykloch na oddeľovanie triesok (pozrite si Strana 409).

Ak používate lokálne parametre **Q QL** v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

Parametre cyklu



- ▶ **Q215 Rozsah obrábania (0/1/2/3)?**: Definícia rozsahu obrábania:
 - 0: Hrubovanie a obrábanie načisto
 - 1: Len hrubovanie
 - 2: Len obrábanie načisto na hotový rozmer
 - 3: Len obrábanie načisto na prídavok
- ▶ **Q460 Set-up clearance? (inkrementálne)**: Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
- ▶ **Q499 Obrátiť obrys (0 - 2)?**: Definovanie smeru obrábania obrysu:
 - 0: Obrys sa obrobí v naprogramovanom smere
 - 1: Obrys sa obrobí oproti naprogramovanému smeru
 - 2: Obrys sa obrobí oproti naprogramovanému smeru, dodatočne sa upraví poloha nástroja
- ▶ **Q463 Maximálna hĺbka rezu?**: Maximálny prísuv v axiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí.
- ▶ **Q478 Posun hrubovania?**: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.



- ▶ **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Prídavok Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- ▶ **Q505 Posuv obr. na čisto?** Rýchlosť posuvu pri obrábaní na čisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q487 Povolit' zapustenie (0/1)?**: Povolit' obrábanie zanorovacích prvkov:
0: Neobrábať žiadne zanorovacie prvky
1: Obrábať zanorovacie prvky
- ▶ **Q488 Posun zapustiť (0=autom.)?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní zanorovacích prvkov. Táto hodnota zadania je voliteľná. Ak sa nenaprogramuje, bude platiť posuv definovaný pre obrábanie.
- ▶ **Q479 Hranice obrábania (0/1)?**: Aktivovanie obmedzenia rezu:
0: Nie je aktívne žiadne obmedzenie rezu
1: Obmedzenie rezu (**Q480/Q482**)
- ▶ **Q480 Hodnota obmedzenia priemeru?**: Hodnota X na obmedzenie obrysu (zadanie priemeru)
- ▶ **Q482 Hodnota obmedzenia rezu Z?**: Hodnota X na obmedzenie obrysu
- ▶ **Q506 Vyhladenie obrysu (0/1/2)?**:
0: Po každom reze pozdĺž obrysu (v rámci oblasti prísuvu)
1: Vyhladenie obrysu po poslednom reze (celý obrys); zdvihnutie pod uhlom 45°
2: Žiadne vyhladenie obrysu; zdvihnutie pod uhlom 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	

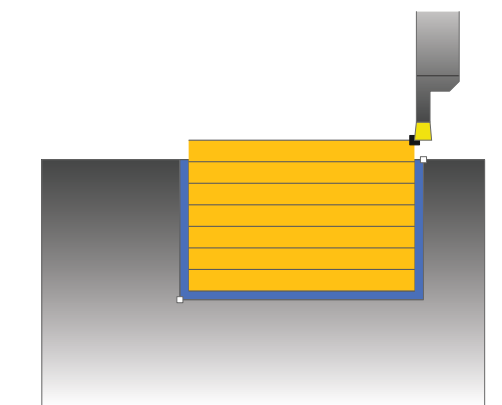
13.16 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, JEDNODUCHÉ RADIÁLNE (cyklus 841, DIN/ISO: G841)

Použitie

Tento cyklus umožňuje zapichovacie sústruženie pravouhlých drážok v pozdĺžnom smere. Pri zapichovacom sústružení sa vykoná striedavo zapichovací pohyb na hĺbku prísuvu a následne hrubovací pohyb. Obrábanie sa tak vykoná s čo najnižším počtom odsuvov a prísuvov do záberu.

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletne obrábanie. Oddelovanie 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 začiatkový bod cyklu použije ovládanie polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Cyklus obrobí len oblasť od začiatkového bodu cyklu až po koncový bod definovaný v cykle.

- 1 Od začiatkového bodu cyklu vykoná ovládanie zapichovací pohyb až po prvú hĺbku prísuvu.
- 2 Ovládanie trieskovo obrobí oblasť medzi začiatkovou 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 začiatkový 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 začiatkový bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

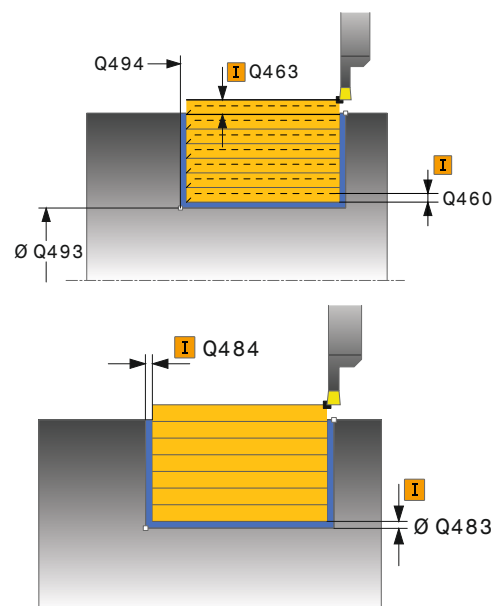


Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatkovú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.
Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu určuje veľkosť oblasti určenej na trieskové obrábanie (začiatkový bod cyklu).
Od druhého prísuvu zníži ovládanie každý ďalší rezný pohyb o 0,1 mm. Tým sa zníži bočný 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).

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 Set-up clearance?**: rezervované, momentálne bez funkcie
- ▶ **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Q478 Posun hrubovania?**: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Prídavok Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- ▶ **Q505 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q463 Maximálna hĺbka rezu?**: Maximálny prísuv (zadanie polomeru) v radiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí. Vstupný rozsah 0,001 až 999,999
- ▶ **Q507 Smer (0=bidir. /1=unidir.)?**: Smer obrábania:
0: obojsmerne (v oboch smeroch)
1: jednosmerne (v smere obrysu)
- ▶ **Q508 Šírka presadenia?**: Skrátene reznej dĺžky. Zvyšný materiál sa trieskovo obrobí na konci predbežného zapichovania pri zapichovanom zdvihu. Ovládanie prípadne obmedzí naprogramovanú šírku posunutia.
- ▶ **Q509 Korekcia hĺbky obráb. načisto?**: V závislosti od materiálu, rýchlosti posuvu atď. „preklopí“ reznú hranu pri sústružení. Takto vzniknutú chybu prísuvu korigujete korekciou hĺbky sústruženia.
- ▶ **Q488 Posun zapustiť (0=autom.)?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní zanorovacích prvkov. Táto hodnota zadania je voliteľná. Ak sa nenaprogramuje, bude platiť posuv definovaný pre obrábanie.



Príklad

11 CYCL DEF 841	ZAPICH. SUS., JEDN. RAD.
Q215=+0	;ROZSAH OBRABANIA
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE
Q493=+50	;KONIEC KONTURY X
Q494=-50	;KONIEC KONTURY Z
Q478=+0.3	;POSUN HRUBOVANIA
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z
Q505=+0.2	;POSUV OBR. NA CISTO
Q463=+2	;MAX. HLBKA REZU
Q507=+0	;SMER OBRABANIA
Q508=+0	;ŠIRKA PRESADENIA
Q509=+0	;KOREKCIA HLBKY
Q488=+0	;POSUN ZAPUSTIT
12 L X+75 Y+0 Z-25 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

13.17 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, ROZŠÍRENÉ RADIÁLNE (cyklus 842, DIN/ISO: G842)

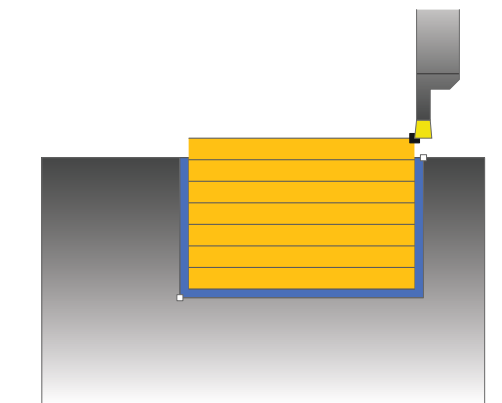
Použitie

Tento cyklus umožňuje zapichovacie sústruženie pravouhlých drážok v pozdĺžnom smere. Pri zapichovacom sústružení sa vykoná striedavo zapichovací pohyb na hĺbku prísuvu a následne hrubovací pohyb. Obrábanie sa tak vykoná s čo najnižším počtom odsuvov a prísuvov do záberu. Rozšírený rozsah funkcií:

- Na začiatok a koniec obrysu môžete vložiť skosenie alebo zaoblenie.
- V cykle môžete definovať uhol pre bočné steny drážky.
- Do rohov obrysu môžete vložiť polomery

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletne obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak je začiatkový priemer **Q491** väčší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatkový priemer **Q491** menší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Ovládanie použije ako začiatkový bod cyklu polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatkového bodu menšia ako **Q491** začiatok obrysu **PRIEMER**, polohuje ovládanie nástroj v súradnici X na **Q491** a odtiaľ spustí cyklus.

- 1 Od začiatkového bodu cyklu vykoná ovládanie zapichovací pohyb až po prvú hĺbku prísuvu.
- 2 Ovládanie trieskovo obrobí oblasť medzi začiatkovou polohou a koncovým bodom v pozdĺžnom smere pri definovanom posuve **Q478**.
- 3 Ak bol v cykle naprogramovaný parameter zadania **Q488**, obrobí 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 začiatkový 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 **Q491** začiatok obrysu **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!

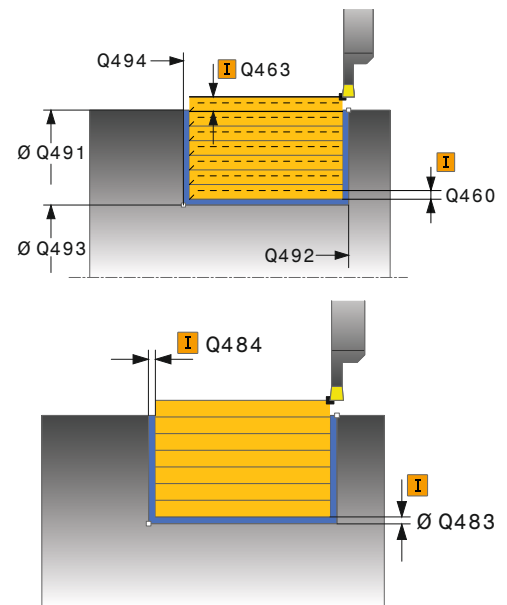


Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatočnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.
Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu určuje veľkosť oblasti určenej na trieskové obrábanie (začiatočný bod cyklu).
Od druhého prísuvu zníži ovládanie každý ďalší rezný pohyb o 0,1 mm. Tým sa zníži bočný 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).

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 Set-up clearance?:** rezervované, momentálne bez funkcie
- ▶ **Q491 Začiatok kontúry, priemer?:** Súradnica X začiatočného bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Q492 Začiatok kontúry Z?:** Súradnica Z začiatočného bodu obrysu
- ▶ **Q493 Koniec kontúry, priemer?:** Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Q494 Koniec kontúry Z?:** Súradnica Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Q495 Uhol boku drážky závitů:** Uhol medzi bokom v začiatočnom bode obrysu a kolmicami na os otáčania
- ▶ **Q501 Typ začiatočného prvku (0/1/2)?:** Definovanie typu prvku na začiatku obrysu (obvodová plocha):
0: Žiadny prídavný prvok
1: Prvok je skosenie
2: Prvok je polomer
- ▶ **Q502 Veľkosť zaciatočného prvku?:** Veľkosť začiatočného prvku (časť skosenia)
- ▶ **Q500 Polomer rohu kontúry?:** Polomer vnútorného rohu obrysu. Ak nie je uvedený žiaden polomer, vyrobí sa polomer reznej hrany.
- ▶ **Q496 Uhol druhého boku drážky závitů:** Uhol medzi bokom v koncovom bode obrysu a kolmicami na os otáčania
- ▶ **Q503 Typ koncového prvku (0/1/2)?:** Definovanie typu prvku na konci obrysu:
0: Žiadny prídavný prvok
1: Prvok je skosenie
2: Prvok je polomer
- ▶ **Q504 Veľkosť koncového prvku?:** Veľkosť koncového prvku (časť skosenia)



Príklad

11 CYCL DEF 842 ROZS. RAD. ZAPICH.	
Q215=+0	;ROZSAH OBRABANIA
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE
Q491=+75	;ZACIATOK KONTURY, PRIEMER
Q492=-20	;ZACIATOK KONTURY Z
Q493=+50	;KONIEC KONTURY X
Q494=-50	;KONIEC KONTURY Z
Q495=+5	;ANGLE OF SIDE
Q501=+1	;TYPE OF STARTING ELEMENT
Q502=+0.5	;VELKOST ZACIATOCN. PRVKU
Q500=+1.5	;POLOMER ROHU KONTURY
Q496=+5	;ANGLE OF SIDE
Q503=+1	;TYPE OF END ELEMENT

- ▶ **Q478 Posun hrubovania?:** Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Prídavok Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- ▶ **Q505 Posuv obr. na čisto?:** Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q463 Maximálna hĺbka rezu?:** Maximálny prísuv (zadanie polomeru) v radiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí. Vstupný rozsah 0,001 až 999,999
- ▶ **Q507 Smer (0=bidir. /1=unidir.)?:** Smer obrábania:
0: obojsmerne (v oboch smeroch)
1: jednosmerne (v smere obrysu)
- ▶ **Q508 Šírka presadenia?:** Skrátene reznej dĺžky. Zvyšný materiál sa trieskovo obrobí na konci predbežného zapichovania pri zapichovacom zdvihu. Ovládanie prípadne obmedzí naprogramovanú šírku posunutia.
- ▶ **Q509 Korekcia hĺbky obráb. načisto?:** V závislosti od materiálu, rýchlosti posuvu atď. „preklopí“ reznú hranu pri sústružení. Takto vzniknutú chybu prísuvu korigujte korekciou hĺbky sústruženia.
- ▶ **Q488 Posun zapustiť (0=autom.)?:** Rýchlosť posuvu pri obrábaní zanorovacích prvkov. Táto hodnota zadania je voliteľná. Ak sa nenaprogramuje, bude platiť posuv definovaný pre obrábanie.

Q504=+0.5 ;VELKOST KONCOVEHO PRVKU
Q478=+0.3 ;POSUN HRUBOVANIA
Q483=+0.4 ;OVERSIZE FOR DIAMETER
Q484=+0.2 ;OVERSIZE IN Z
Q505=+0.2 ;POSUV OBR. NA CISTO
Q463=+2 ;MAX. HLBKA REZU
Q507=+0 ;SMER OBRABANIA
Q508=+0 ;ŠIRKA PRESADENIA
Q509=+0 ;KOREKCIA HLBY
Q488=+0 ;POSUN ZAPUSTIT
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL

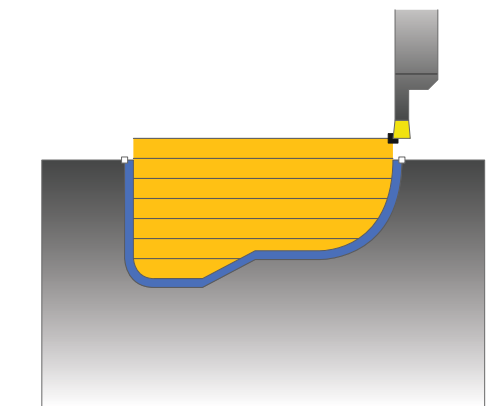
13.18 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, OBRYS RADIÁLNE (cyklus 840, DIN/ISO: G840)

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 kompletne obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak je začiatkový bod väčší ako koncový bod obrysu, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatkový bod obrysu menší ako koncový bod, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Ako začiatkový 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 začiatkový 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



Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatkovú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu určuje veľkosť oblasti určenej na trieskové obrábanie (začiatkový bod cyklu).

Pred vyvolaním cyklu musíte naprogramovať cyklus **14 OBRYŠ** alebo **SEL CONTOUR** na definovanie čísla podprogramu.

Ak používate lokálne parametre **Q QL** v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

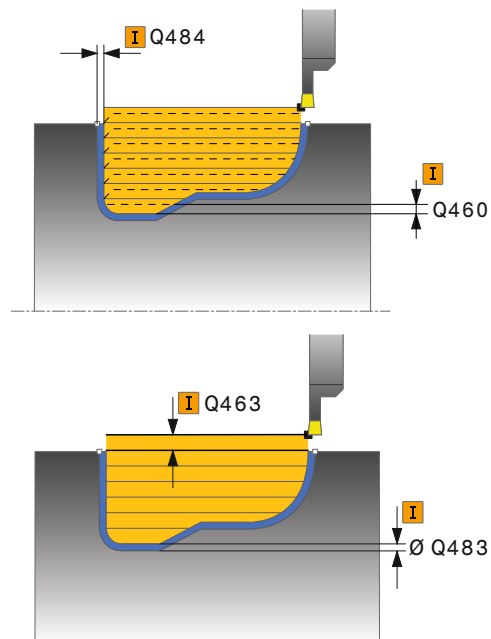
Od druhého prísuvu zníži ovládanie každý ďalší rezný pohyb o 0,1 mm. Tým sa zníži bočný tlak na nástroj.

Ak bola v cykle vložená šírka posunutia **Q508**, zníži ovládanie rezný pohyb o túto hodnotu. Zvyšný materiál sa trieskovo obrobí na konci predbežného zapichovania pri zapichovanom 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).

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 Set-up clearance?**: rezervované, momentálne bez funkcie
- ▶ **Q478 Posun hrubovania?**: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q488 Posun zapustiť (0=autom.)?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní zanorovacích prvkov. Táto hodnota zadania je voliteľná. Ak sa nenaprogramuje, bude platiť posuv definovaný pre obrábanie.
- ▶ **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Prídavok Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere



- ▶ **Q505 Posuv obr. na čisto?:** Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q479 Hranice obrábania (0/1)?:** Aktivovanie obmedzenia rezu:
0: Nie je aktívne žiadne obmedzenie rezu
1: Obmedzenie rezu (**Q480/Q482**)
- ▶ **Q480 Hodnota obmedzenia priemeru?:** Hodnota X na obmedzenie obrysu (zadanie priemeru)
- ▶ **Q482 Hodnota obmedzenia rezu Z?:** Hodnota X na obmedzenie obrysu
- ▶ **Q463 Maximálna hĺbka rezu?:** Maximálny prísuv (zadanie polomeru) v radiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí. Vstupný rozsah 0,001 až 999,999
- ▶ **Q507 Smer (0=bidir. /1=unidir.)?:** Smer obrábania:
0: obojsmerne (v oboch smeroch)
1: jednosmerne (v smere obrysu)
- ▶ **Q508 Šírka presadenia?:** Skrátene reznej dĺžky. Zvyšný materiál sa trieskovo obrobí na konci predbežného zapichovania pri zapichovacom zdvihu. Ovládanie prípadne obmedzí naprogramovanú šírku posunutia.
- ▶ **Q509 Korekcia hĺbky obráb. načisto?:** V závislosti od materiálu, rýchlosti posuvu atď. „preklopí“ reznú hranu pri sústružení. Takto vzniknutú chybu prísuvu korigujte korekciou hĺbky sústruženia.
- ▶ **Q499 Obrátiť kontúru (0=nie/1=áno)?:** Smer obrábania:
0: Obrábanie v smere obrysu
1: Obrábanie proti smeru obrysu

Príklad

9 CYCL DEF 14.0 OBRYS
10 CYCL DEF 14.1 MEN. OBRYSU2
11 CYCL DEF 840 ZAPI. SUS. OBR. RAD.
Q215=+0 ;ROZSAH OBRABANIA
Q460=+2 ;SAFETY CLEARANCE
Q478=+0.3 ;POSUN HRUBOVANIA
Q488=+0 ;POSUN ZAPUSTIT
Q483=+0.4 ;OVERSIZE FOR DIAMETER
Q484=+0.2 ;OVERSIZE IN Z
Q505=+0.2 ;POSUV OBR. NA CISTO
Q479=+0 ;OHRANICENIE REZU
Q480=+0 ;MEDZNA HODNOTA, PRIEMER
Q482=+0 ;LIMIT VALUE Z
Q463=+2 ;MAX. HLBKA REZU
Q507=+0 ;SMER OBRABANIA
Q508=+0 ;SIRKA PRESADENIA
Q509=+0 ;KOREKCIA HLBKY
Q499=+0 ;REVERSE CONTOUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z-10
17 L X+40 Z-15
18 RND R3
19 CR X+40 Z-35 R+30 DR+
18 RND R3
20 L X+60 Z-40
21 LBL 0

13.19 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, JEDNODUCHÉ AXIÁLNE (cyklus 851, DIN/ISO: G851)

Použitie

Tento cyklus umožňuje zapichovacie sústruženie pravouhlých drážok v čelnom smere. Pri zapichovacom sústružení sa vykoná striedavo zapichovací pohyb na hĺbku prísuvu a následne hrubovací pohyb. Obrábanie sa tak vykoná s čo najnižším počtom odsuvov a prísuvov do záberu.

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletne obrábanie. Oddelovanie 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 začiatkový bod cyklu použije ovládanie polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Cyklus obrobí oblasť od začiatkového bodu cyklu až po koncový bod definovaný v cykle.

- 1 Od začiatkového bodu cyklu vykoná ovládanie zapichovací pohyb až po prvú hĺbku prísuvu.
- 2 Ovládanie trieskovo obrobí oblasť medzi začiatkovou polohou a koncovým bodom v čelnom smere pri definovanom posuve **Q478**.
- 3 Ak bol v cykle naprogramovaný parameter zadania **Q488**, obrobí 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 začiatkový bod cyklu.

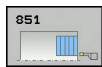
Priebeh cyklu Obrábanie načisto

- 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 začiatkový bod cyklu.

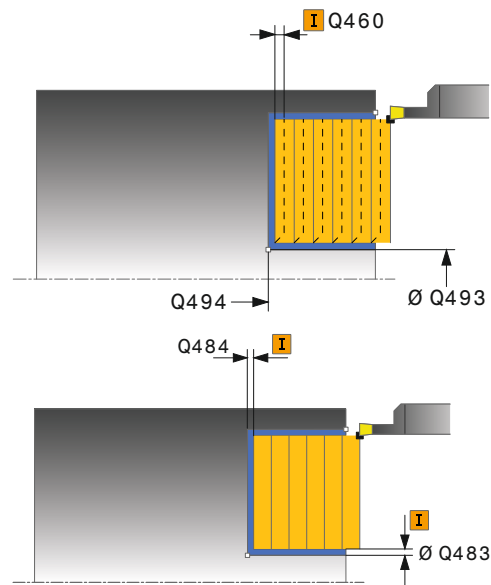
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatkovú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.
 Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu určuje veľkosť oblasti určenej na trieskové obrábanie (začiatkový 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).

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 Set-up clearance?:** rezervované, momentálne bez funkcie
- ▶ **Q493 Koniec kontúry, priemer?:** Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Q494 Koniec kontúry Z?:** Súradnica Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Q478 Posun hrubovania?:** Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q483 Priemer prídavku? (inkrementálne):** Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Prídavok Z? (inkrementálne):** Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- ▶ **Q505 Posuv obr. na čisto?:** Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q463 Maximálna hĺbka rezu?:** Maximálny prísuv (zadanie polomeru) v radiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí. Vstupný rozsah 0,001 až 999,999
- ▶ **Q507 Smer (0=bidir. /1=unidir.)?:** Smer obrábania:
0: obojsmerne (v oboch smeroch)
1: jednosmerne (v smere obrysu)
- ▶ **Q508 Šírka presadenia?:** Skrátene reznej dĺžky. Zvyšný materiál sa trieskovo obrobí na konci predbežného zapichovania pri zapichovacím zdvihu. Ovládanie prípadne obmedzí naprogramovanú šírku posunutia.
- ▶ **Q509 Korekcia hĺbky obráb. načisto?:** V závislosti od materiálu, rýchlosti posuvu atď. „preklopí“ reznú hranu pri sústružení. Takto vzniknutú chybu prísuvu korigujte korekciou hĺbky sústruženia.
- ▶ **Q488 Posun zapustiť (0=autom.)?:** Rýchlosť posuvu pri obrábaní zanorovacích prvkov. Táto hodnota zadania je voliteľná. Ak sa nenaprogramuje, bude platiť posuv definovaný pre obrábanie.



Príklad

11 CYCL DEF 851 UPICH. JEDN. AXIAL.	
Q215=+0	;ROZSAH OBRABANIA
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE
Q493=+50	;KONIEC KONTURY X
Q494=-10	;KONIEC KONTURY Z
Q478=+0.3	;POSUN HRUBOVANIA
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z
Q505=+0.2	;POSUV OBR. NA CISTO
Q463=+2	;MAX. HLBKA REZU
Q507=+0	;SMER OBRABANIA
Q508=+0	;ŠIRKA PRESADENIA
Q509=+0	;KOREKCIA HLBKY
Q488=+0	;POSUN ZAPUSTIT
12 L X+65 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

13.20 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, ROZŠÍRENÉ AXIÁLNE (cyklus 852, DIN/ISO: G852)

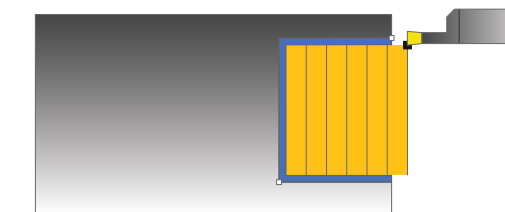
Použitie

Tento cyklus umožňuje zapichovacie sústruženie pravouhlých drážok v pričnom 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 kompletne obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak je začiatkový priemer **Q491** väčší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatkový priemer **Q491** menší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Ovládanie použije ako začiatkový bod cyklu polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatkového bodu menšia ako **začiatok obrysu Z Q492**, polohuje ovládanie nástroj v súradnici Z na **Q492** a odtiaľ spustí cyklus.

- 1 Od začiatkového bodu cyklu vykoná ovládanie zapichovací pohyb až po prvú hĺbku prísuvu.
- 2 Ovládanie trieskovo obrobí oblasť medzi začiatkovou polohou a koncovým bodom v čelnom smere pri definovanom posuve **Q478**.
- 3 Ak bol v cykle naprogramovaný parameter zadania **Q488**, obrobí 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 začiatkový 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!

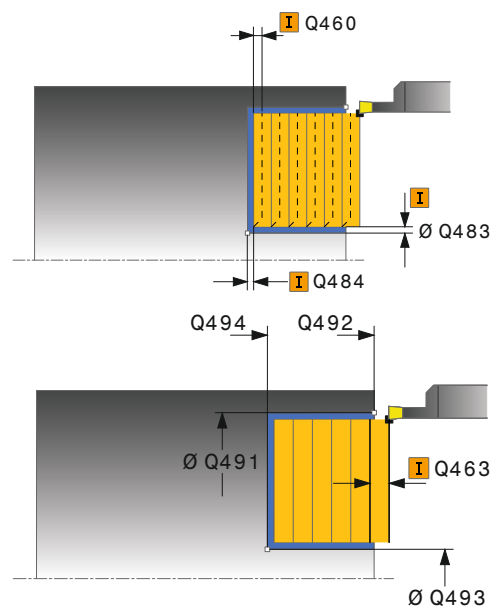


Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatočnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.
Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu určuje veľkosť oblasti určenej na trieskové obrábanie (začiatočný bod cyklu).
Od druhého prísuvu zníži ovládanie každý ďalší rezný pohyb o 0,1 mm. Tým sa zníži bočný 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).

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 Set-up clearance?:** rezervované, momentálne bez funkcie
- ▶ **Q491 Začiatok kontúry, priemer?:** Súradnica X začiatočného bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Q492 Začiatok kontúry Z?:** Súradnica Z začiatočného bodu obrysu
- ▶ **Q493 Koniec kontúry, priemer?:** Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Q494 Koniec kontúry Z?:** Súradnica Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Q495 Uhol boku drážky závitů:** Uhol medzi bokom v začiatočnom bode obrysu a rovnobežkami s osou otáčania
- ▶ **Q501 Typ začiatočného prvku (0/1/2)?:** Definovanie typu prvku na začiatku obrysu (obvodová plocha):
0: Žiadny prídavný prvok
1: Prvok je skosenie
2: Prvok je polomer
- ▶ **Q502 Veľkosť zaciatočného prvku?:** Veľkosť začiatočného prvku (časť skosenia)
- ▶ **Q500 Polomer rohu kontúry?:** Polomer vnútorného rohu obrysu. Ak nie je uvedený žiaden polomer, vyrobí sa polomer reznej hrany.
- ▶ **Q496 Uhol druhého boku drážky závitů:** Uhol medzi bokom v koncovom bode obrysu a rovnobežkami s osou otáčania
- ▶ **Q503 Typ koncového prvku (0/1/2)?:** Definovanie typu prvku na konci obrysu:
0: Žiadny prídavný prvok
1: Prvok je skosenie
2: Prvok je polomer
- ▶ **Q504 Veľkosť koncového prvku?:** Veľkosť koncového prvku (časť skosenia)



Príklad

11 CYCL DEF 852 ZAP. SUS. AX. ROZS.	
Q215=+0	;ROZSAH OBRABANIA
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE
Q491=+75	;ZACIATOK KONTURY, PRIEMER
Q492=-20	;ZACIATOK KONTURY Z
Q493=+50	;KONIEC KONTURY X
Q494=-50	;KONIEC KONTURY Z
Q495=+5	;ANGLE OF SIDE
Q501=+1	;TYPE OF STARTING ELEMENT
Q502=+0.5	;VELKOST ZACIATOCN. PRVKU
Q500=+1.5	;POLOMER ROHU KONTURY
Q496=+5	;ANGLE OF SIDE
Q503=+1	;TYPE OF END ELEMENT

- ▶ **Q478 Posun hrubovania?:** Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Prídavok Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- ▶ **Q505 Posuv obr. na čisto?:** Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q463 Maximálna hĺbka rezu?:** Maximálny prísuv (zadanie polomeru) v radiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí. Vstupný rozsah 0,001 až 999,999
- ▶ **Q507 Smer (0=bidir. /1=unidir.)?:** Smer obrábania:
0: obojsmerne (v oboch smeroch)
1: jednosmerne (v smere obrýsu)
- ▶ **Q508 Šírka presadenia?:** Skrátene reznej dĺžky. Zvyšný materiál sa trieskovo obrobí na konci predbežného zapichovania pri zapichovacom zdvihu. Ovládanie prípadne obmedzí naprogramovanú šírku posunutia.
- ▶ **Q509 Korekcia hĺbky obráb. načisto?:** V závislosti od materiálu, rýchlosti posuvu atď. „preklopí“ reznú hranu pri sústružení. Takto vzniknutú chybu prísuvu korigujte korekciou hĺbky sústruženia.
- ▶ **Q488 Posun zapustiť (0=autom.)?:** Rýchlosť posuvu pri obrábaní zanorovacích prvkov. Táto hodnota zadania je voliteľná. Ak sa nenaprogramuje, bude platiť posuv definovaný pre obrábanie.

Q504=+0.5 ;VELKOST KONCOVEHO PRVKU
Q478=+0.3 ;POSUN HRUBOVANIA
Q483=+0.4 ;OVERSIZE FOR DIAMETER
Q484=+0.2 ;OVERSIZE IN Z
Q505=+0.2 ;POSUV OBR. NA CISTO
Q463=+2 ;MAX. HLBKA REZU
Q507=+0 ;SMER OBRABANIA
Q508=+0 ;ŠIRKA PRESADENIA
Q509=+0 ;KOREKCIA HLBKY
Q488=+0 ;POSUN ZAPUSTIT
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL

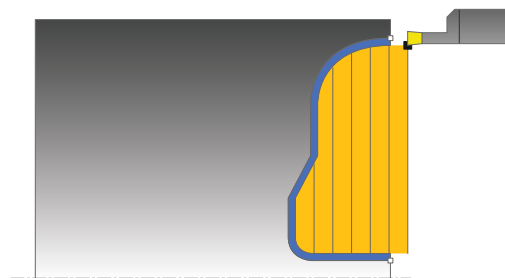
13.21 ZAPICHOVACIE SÚSTRUŽENIE, OBRYS AXIÁLNE (cyklus 850, DIN/ISO: G850)

Použitie

Tento cyklus umožňuje zapichovacie sústruženie drážok ľubovoľného tvaru v pozdĺžnom smere. Pri zapichovacom sústružení sa vykoná striedavo zapichovací pohyb na hĺbku prísuvu a následne hrubovací pohyb.

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletne obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak je začiatkový bod väčší ako koncový bod obrysu, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatkový bod obrysu menší ako koncový bod, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Ako začiatkový bod cyklu použije ovládanie polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatkového bodu menšia ako začiatkový bod obrysu, polohuje ovládanie nástroj v súradnici Z na začiatkový 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 začiatkovou 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 začiatkový bod cyklu.

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

Ovládanie použije ako začiatkový 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 začiatkový bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatkovú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu určuje veľkosť oblasti určenej na trieskové obrábanie (začiatkový bod cyklu).

Pred vyvolaním cyklu musíte naprogramovať cyklus **14 OBRYS** alebo **SEL CONTOUR** na definovanie čísla podprogramu.

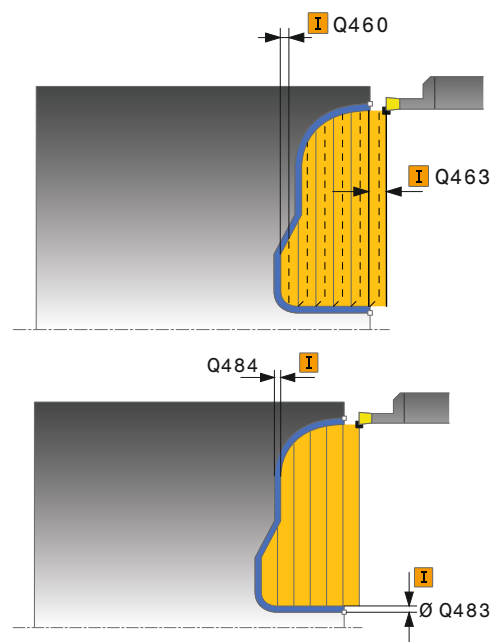
Ak používate lokálne parametre **Q QL** v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

Od druhého prísuvu zníži ovládanie každý ďalší rezný pohyb o 0,1 mm. Tým sa zníži bočný tlak na nástroj. Ak bola v cykle vložená šírka posunutia **Q508**, zníži ovládanie rezný pohyb o túto hodnotu. Zvyšný materiál sa trieskovo obrobí na konci predbežného zapichovania pri zapichovacom zdvihu. Ovládanie vygeneruje chybové hlásenie, ak bočné posunutie prekročí 80 % efektívnej šírky reznej hrany (efektívna šírka reznej hrany = šírka reznej hrany – 2 * polomer reznej hrany).

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 Set-up clearance?**: rezervované, momentálne bez funkcie
- ▶ **Q478 Posun hrubovania?**: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q488 Posun zapustiť (0=autom.)?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní zanorovacích prvkov. Táto hodnota zadania je voliteľná. Ak sa nenaprogramuje, bude platiť posuv definovaný pre obrábanie.
- ▶ **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Prídavok Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere



- ▶ **Q505 Posuv obr. na čisto?:** Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q479 Hranice obrábania (0/1)?:** Aktivovanie obmedzenia rezu:
0: Nie je aktívne žiadne obmedzenie rezu
1: Obmedzenie rezu (**Q480/Q482**)
- ▶ **Q480 Hodnota obmedzenia priemeru?:** Hodnota X na obmedzenie obrysu (zadanie priemeru)
- ▶ **Q482 Hodnota obmedzenia rezu Z?:** Hodnota X na obmedzenie obrysu
- ▶ **Q463 Maximálna hĺbka rezu?:** Maximálny prísuv (zadanie polomeru) v radiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí. Vstupný rozsah 0,001 až 999,999
- ▶ **Q507 Smer (0=bidir. /1=unidir.)?:** Smer obrábania:
0: obojsmerne (v oboch smeroch)
1: jednosmerne (v smere obrysu)
- ▶ **Q508 Šírka presadenia?:** Skrátene reznej dĺžky. Zvyšný materiál sa trieskovo obrobí na konci predbežného zapichovania pri zapichovacom zdvihu. Ovládanie prípadne obmedzí naprogramovanú šírku posunutia.
- ▶ **Q509 Korekcia hĺbky obráb. načisto?:** V závislosti od materiálu, rýchlosti posuvu atď. „preklopí“ reznú hranu pri sústružení. Takto vzniknutú chybu prísuvu korigujte korekciou hĺbky sústruženia.
- ▶ **Q499 Obrátiť kontúru (0=nie/1=áno)?:** Smer obrábania:
0: Obrábanie v smere obrysu
1: Obrábanie proti smeru obrysu

Príklad

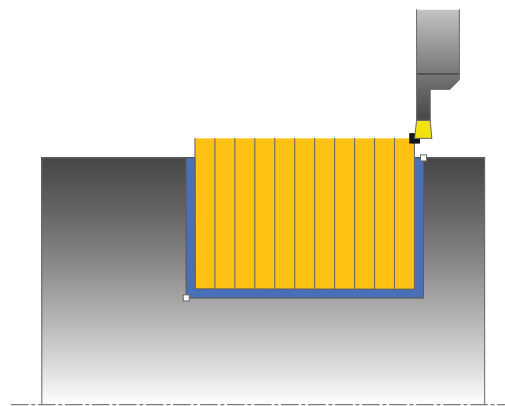
9	CYCL DEF 14.0	OBRYS
10	CYCL DEF 14.1	MEN. OBRYSU2
11	CYCL DEF 850	ZAPI. SUS. OBR. AX.
	Q215=+0	;ROZSAH OBRABANIA
	Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE
	Q478=+0.3	;POSUN HRUBOVANIA
	Q488 = 0	;POSUN ZAPUSTIT
	Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER
	Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z
	Q505=+0.2	;POSUV OBR. NA CISTO
	Q479=+0	;OHRANICENIE REZU
	Q480=+0	;MEDZNA HODNOTA, PRIEMER
	Q482=+0	;LIMIT VALUE Z
	Q463=+2	;MAX. HLBKA REZU
	Q507=+0	;SMER OBRABANIA
	Q508=+0	;SIRKA PRESADENIA
	Q509=+0	;KOREKCIA HLBKY
	Q499=+0	;REVERSE CONTOUR
12	L X+75 Y+0 Z+2	FMAX M303
13	CYCL CALL	
14	M30	
15	LBL 2	
16	L X+60 Z+0	
17	L Z-10	
18	RND R5	
19	L X+40 Z-15	
20	L Z+0	
21	LBL 0	

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

Použitie

Tento cyklus umožňuje radiálne zapichovanie pravouhlých drážok. Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletne obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

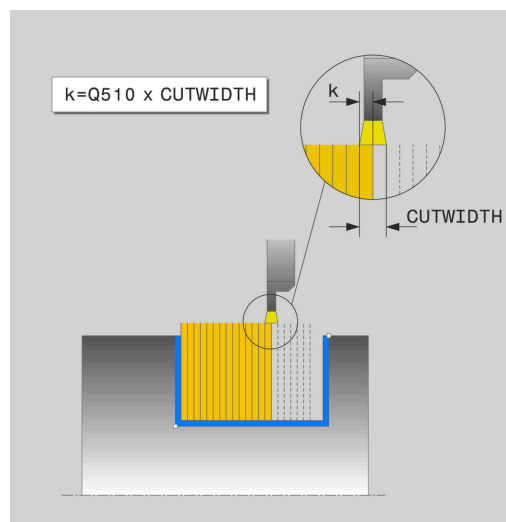
Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak sa nástroj nachádza pri vyvolaní cyklu mimo obrábaného obrysu, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak sa nástroj nachádza v obrábanom obryse, vykoná cyklus obrábanie vnútornej plochy.



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 z boku o hodnotu **Q510** x šírka nástroja (**Cutwidth**)
- 4 V posuve **Q478** vykoná ovládanie opakované zapichovanie
- 5 Ovládanie odsunie nástroj späť v závislosti od parametra **Q462**
- 6 Ovládanie trieskovo obrobí oblasť medzi začiatočnou polohou a koncovým bodom opakovaním krokov 2 až 4
- 7 Len čo sa dosiahne šírka drážky, polohuje ovládanie nástroj v rýchlom chode späť na začiatočný bod cyklu



Priebeh cyklu Obrábanie načisto

- 1 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom na prvú stranu drážky.
- 2 Ovládanie obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
- 3 Ovládanie obrobí načisto polovičnú šírku drážky pri definovanom posuve.
- 4 Ovládanie odsunie nástroj rýchloposuvom späť.
- 5 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom na druhú stranu drážky.
- 6 Ovládanie obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
- 7 Ovládanie obrobí načisto polovičnú šírku drážky pri definovanom posuve.
- 8 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

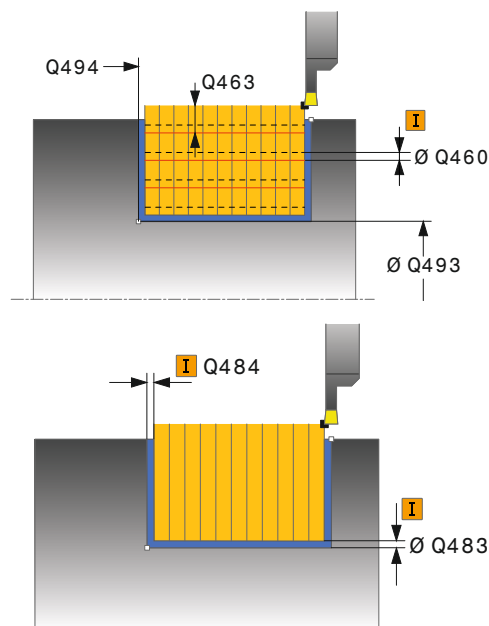


Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatočnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.
Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu určuje veľkosť oblasti určenej na trieskové obrábanie (začiatočný bod cyklu).
Pomocou funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** a/alebo zápisu v stĺpci DCW v tabuľke sústružníckych nástrojov môžete aktivovať prídavok na šírku zapichováka. Parameter DCW môže mať kladné a záporné hodnoty a pripočíta sa k šírke zapichováka: $CUTWIDTH + DCW_{Tab} + FUNCTION\ TURNDATA\ CORR\ TCS: Z/X\ DCW$. 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 Set-up clearance?**: rezervované, momentálne bez funkcie
- ▶ **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Q478 Posun hrubovania?**: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Prídavok Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- ▶ **Q505 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q463 Ochránenie hĺbky prisuvu?**: Max. hĺbka zápichu na rez
- ▶ **Q510 Prekrytie pre šír. zapichovania?** Pomocou faktora Q510 môžete ovplyvňovať bočný prísuv nástroja pri hrubovaní. Faktor Q510 sa vynásobí šírkou nástroja **CUTWIDTH**. Výsledkom bude bočný prísuv „k“. Vstupný rozsah 0 001 až 1



Príklad

11 CYCL DEF 861 JEDNOD. RAD. ZAPICH.	
Q215=+0	;ROZSAH OBRABANIA
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE
Q493=+50	;KONIEC KONTURY X
Q494=-50	;KONIEC KONTURY Z
Q478=+0.3	;POSUN HRUBOVANIA
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z
Q505=+0.2	;POSUV OBR. NA CISTO

- ▶ **Q511 Faktor posuvu v %?** Pomocou faktora Q511 môžete ovplyvňovať posuv pri zapichovaní do plného materiálu, teda pri zápichu s celou šírkou nástroja **CUTWIDTH**. Ak použijete faktor posuvu, môžete počas zvyšku hrubovania zabezpečiť optimálne rezné podmienky. Vďaka tomu môžete pre posuv pri hrubovaní Q478 definovať takú hodnotu, pomocou ktorej sa pri príslušnom prekrytí šírky zapichovania (Q510) umožnia optimálne rezné podmienky. Ovládanie zníži v takomto prípade posuv o faktor Q511 iba pri zapichovaní do plného materiálu. Globálne môžu byť výsledkom kratšie časy obrábania. Vstupný rozsah 0 001 až 150
- ▶ **Q462 Správ. pri spät. posuve (0/1)?** Pomocou parametra Q462 môžete definovať správanie pri spätnom posuve po zapichovaní.
0: ovládanie odsunie nástroj späť pozdĺž obrysu
1: ovládanie presunie nástroj najskôr šikmo od obrysu a následne späť.
- ▶ **Q211 Čas zotrvania / 1/min?** Zadajte čas zotrvania v otáčkach nástrojového vretena, ktorý oneskorí návrat po zapichovaní na základe. Až potom, čo nástroj zotrvá **Q211** otáčok, vykoná sa spätný posuv. Vstupný rozsah 0 až 999,9999

Q463=+0	;OHRANICENIE PRISUVU
Q510 = +0.8;	PREKRYTIE ZAPICH.
Q511 = +100;	FAKTOR POSUVU
Q462 = 0	;REZHIM SP. POSUVU
Q211=3	;CAS ZOTRVANIA OT.
12 L X+75 Y+0 Z-25 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

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

Použitie

Tento cyklus umožňuje radiálne zapichovanie drážok. Rozšírený rozsah funkcií:

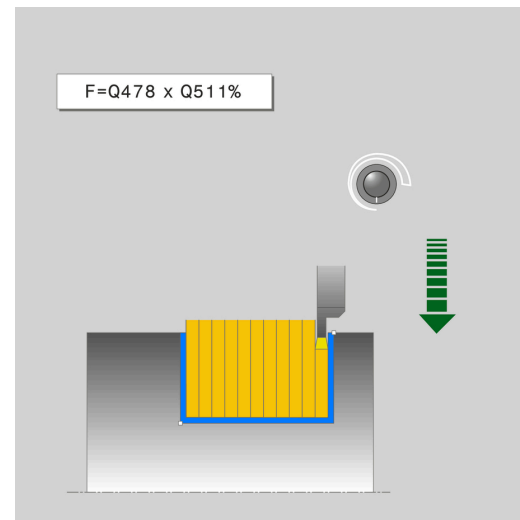
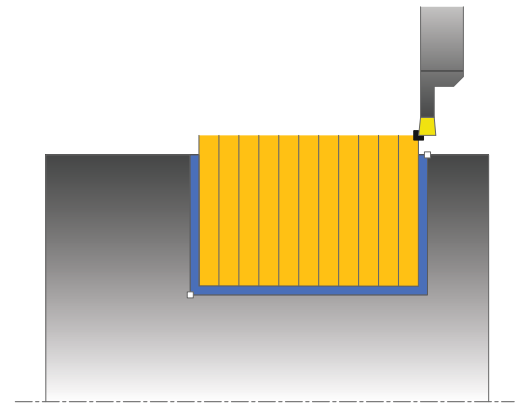
- Na začiatok a koniec obrysu môžete vložiť skosenie alebo zaoblenie.
- V cykle môžete definovať uhol pre bočné steny drážky.
- Do rohov obrysu môžete vložiť polomery

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletne obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak je začiatkový priemer **Q491** väčší ako konečný priemer **Q493**, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatkový 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 z boku 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 začiatkovou polohou a koncovým bodom opakovaním krokov 2 až 4
- 7 Len čo sa dosiahne šírka drážky, polohuje ovládanie nástroj v rýchlom chode späť na začiatkový bod cyklu



Priebeh cyklu Obrábanie načisto

- 1 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom na prvú stranu drážky.
- 2 Ovládanie obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
- 3 Ovládanie obrobí načisto polovičnú šírku drážky pri definovanom posuve.
- 4 Ovládanie odsunie nástroj rýchloposuvom späť.
- 5 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom na druhú stranu drážky.
- 6 Ovládanie obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
- 7 Ovládanie obrobí načisto polovičnú šírku drážky pri definovanom posuve.
- 8 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový bod cyklu.

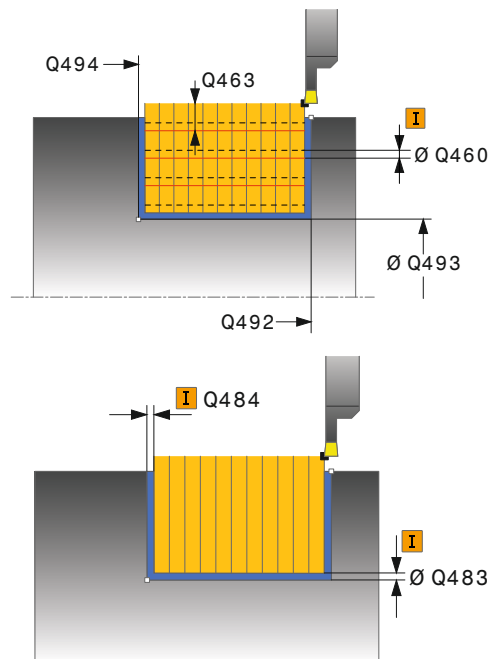
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatkovú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.
 Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu určuje veľkosť oblasti určenej na trieskové obrábanie (začiatkový 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: $CUTWIDTH + DCW_{Tab} + FUNCTION\ TURNDATA\ CORR\ TCS: Z/X\ DCW$. 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 Set-up clearance?:** rezervované, momentálne bez funkcie
- ▶ **Q491 Začiatok kontúry, priemer?:** Súradnica X začiatočného bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Q492 Začiatok kontúry Z?:** Súradnica Z začiatočného bodu obrysu
- ▶ **Q493 Koniec kontúry, priemer?:** Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Q494 Koniec kontúry Z?:** Súradnica Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Q495 Uhol boku drážky závitú?:** Uhol medzi bokom v začiatočnom bode obrysu a kolmicami na os otáčania
- ▶ **Q501 Typ začiatočného prvku (0/1/2)?:** Definovanie typu prvku na začiatku obrysu (obvodová plocha):
 0: Žiadny prídavný prvok
 1: Prvok je skosenie
 2: Prvok je polomer
- ▶ **Q502 Veľkosť zaciatočného prvku?:** Veľkosť začiatočného prvku (časť skosenia)
- ▶ **Q500 Polomer rohu kontúry?:** Polomer vnútorného rohu obrysu. Ak nie je uvedený žiaden polomer, vyrobí sa polomer reznej hrany.
- ▶ **Q496 Uhol druhého boku drážky závitú?:** Uhol medzi bokom v koncovom bode obrysu a kolmicami na os otáčania
- ▶ **Q503 Typ koncového prvku (0/1/2)?:** Definovanie typu prvku na konci obrysu:
 0: Žiadny prídavný prvok
 1: Prvok je skosenie
 2: Prvok je polomer
- ▶ **Q504 Veľkosť koncového prvku?:** Veľkosť koncového prvku (časť skosenia)



Príklad

11 CYCL DEF 862 ROZS. RAD. ZAPICH.	
Q215=+0	;ROZSAH OBRABANIA
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE
Q491=+75	;ZACIATOK KONTURY, PRIEMER
Q492=-20	;ZACIATOK KONTURY Z
Q493=+50	;KONIEC KONTURY X
Q494=-50	;KONIEC KONTURY Z
Q495=+5	;ANGLE OF SIDE
Q501=+1	;TYPE OF STARTING ELEMENT
Q502=+0.5	;VELKOST ZACIATOCN. PRVKU
Q500=+1.5	;POLOMER ROHU KONTURY
Q496=+5	;ANGLE OF SIDE

- ▶ **Q478 Posun hrubovania?:** Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Prídavok Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- ▶ **Q505 Posuv obr. na čisto?:** Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q463 Ohranícenie hĺbky prisuvu?:** Max. hĺbka zápichu na rez
- ▶ **Q510 Prekrytie pre šír. zapichovania?** Pomocou faktora Q510 môžete ovplyvňovať bočný prísuv nástroja pri hrubovaní. Faktor Q510 sa vynásobí šírkou nástroja **CUTWIDTH**. Výsledkom bude bočný prísuv „k“. Vstupný rozsah 0 001 až 1
- ▶ **Q511 Faktor posuvu v %?** Pomocou faktora Q511 môžete ovplyvňovať posuv pri zapichovaní do plného materiálu, teda pri zápichu s celou šírkou nástroja **CUTWIDTH**. Ak použijete faktor posuvu, môžete počas zvyšku hrubovania zabezpečiť optimálne rezné podmienky. Vďaka tomu môžete pre posuv pri hrubovaní Q478 definovať takú hodnotu, pomocou ktorej sa pri príslušnom prekrytí šírky zapichovania (Q510) umožnia optimálne rezné podmienky. Ovládanie zníži v takomto prípade posuv o faktor Q511 iba pri zapichovaní do plného materiálu. Globálne môžu byť výsledkom kratšie časy obrábania. Vstupný rozsah 0 001 až 150
- ▶ **Q462 Správ. pri späť. posuve (0/1)?** Pomocou parametra Q462 môžete definovať správanie pri spätnom posuve po zapichovaní.
0: ovládanie odsunie nástroj späť pozdĺž obrysu
1: ovládanie presunie nástroj najskôr šikmo od obrysu a následne späť.
- ▶ **Q211 Čas zotrvania / 1/min?** Zadať čas zotrvania v otáčkach nástrojového vretena, ktorý oneskorí návrat po zapichovaní na základe. Až potom, čo nástroj zotrva **Q211** otáčok, vykoná sa spätný posuv. Vstupný rozsah 0 až 999,9999

Q503=+1	;TYPE OF END ELEMENT
Q504=+0.5	;VELKOST KONCOVEHO PRVKU
Q478=+0.3	;POSUN HRUBOVANIA
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z
Q505=+0.2	;POSUV OBR. NA CISTO
Q463=+0	;OHRANICENIE PRISUVU
Q510 = +0.8;	PREKRYTIE ZAPICH.
Q511 = +100;	FAKTOR POSUVU
Q462 = +0	;REZHIM SP. POSUVU
Q211=3	;CAS ZOTRVANIA OT.
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

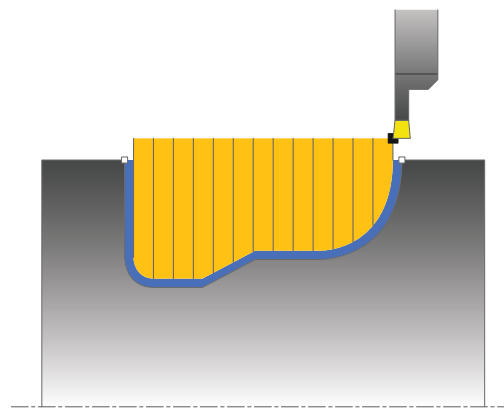
13.24 ZAPICHOVANIE, OBRYŠ RADIÁLNE (cyklus 860, DIN/ISO: G860)

Použitie

Tento cyklus umožňuje radiálne zapichovanie drážok ľubovoľného tvaru.

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletne obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch. Ak je začiatkový bod väčší ako koncový bod obrysu, vykoná cyklus obrábanie vonkajšej plochy. Ak je začiatkový 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 z boku 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 začiatkovou polohou a koncovým bodom opakovaním krokov 2 až 4
- 7 Len čo sa dosiahne šírka drážky, polohuje ovládanie nástroj v rýchlom chode späť na začiatkový bod cyklu

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

- 1 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom na prvú stranu drážky.
- 2 Ovládanie obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
- 3 Ovládanie obrobí načisto polovicu drážky pri definovanom posuve.
- 4 Ovládanie odsunie nástroj rýchloposuvom späť.
- 5 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom na druhú stranu drážky.
- 6 Ovládanie obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
- 7 Ovládanie obrobí načisto druhú polovicu drážky pri definovanom posuve.
- 8 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový 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



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 OBRYŠ** alebo **SEL CONTOUR** na definovanie čísla podprogramu.

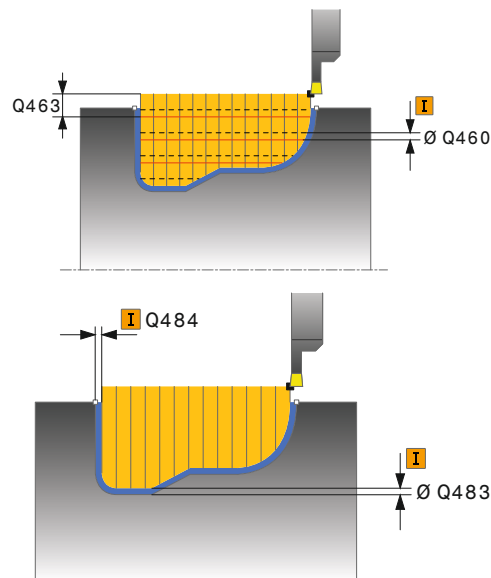
Ak používate lokálne parametre **Q QL** v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

Pomocou funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** a/alebo zápisu v stĺpci DCW v tabuľke sústružníckych nástrojov môžete aktivovať prídavok na šírku zapichováka. Parameter DCW môže mať kladné a záporné hodnoty a pripočíta sa k šírke zapichováka: $CUTWIDTH + DCW_{Tab} + FUNCTION\ TURNDATA\ CORR\ TCS: Z/X\ DCW$. 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 Set-up clearance?**: rezervované, momentálne bez funkcie
- ▶ **Q478 Posun hrubovania?**: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Prídavok Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- ▶ **Q505 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q479 Hranice obrábania (0/1)?**: Aktivovanie obmedzenia rezu:
0: Nie je aktívne žiadne obmedzenie rezu
1: Obmedzenie rezu (**Q480/Q482**)
- ▶ **Q480 Hodnota obmedzenia priemeru?**: Hodnota X na obmedzenie obrysu (zadanie priemeru)
- ▶ **Q482 Hodnota obmedzenia rezu Z?**: Hodnota X na obmedzenie obrysu
- ▶ **Q463 Ohranenie hĺbky prisuvu?**: Max. hĺbka zápichu na rez



Príklad

9	CYCL DEF 14.0	OBRYS
10	CYCL DEF 14.1	MEN. OBRYSU2
11	CYCL DEF 860	ZAPICH. OBR. POL.
Q215=+0	;ROZSAH OBRABANIA	
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE	
Q478=+0.3	;POSUN HRUBOVANIA	
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER	
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z	
Q505=+0.2	;POSUV OBR. NA CISTO	
Q479=+0	;OHRANICENIE REZU	

- ▶ **Q510 Prekrytie pre šír. zapichovania?** Pomocou faktora Q510 môžete ovplyvňovať bočný prísuv nástroja pri hrubovaní. Faktor Q510 sa vynásobí šírkou nástroja **CUTWIDTH**. Výsledkom bude bočný prísuv „k“. Vstupný rozsah 0 001 až 1
- ▶ **Q511 Faktor posuvu v %?** Pomocou faktora Q511 môžete ovplyvňovať posuv pri zapichovaní do plného materiálu, teda pri zápichu s celou šírkou nástroja **CUTWIDTH**. Ak použijete faktor posuvu, môžete počas zvyšku hrubovania zabezpečiť optimálne rezné podmienky. Vďaka tomu môžete pre posuv pri hrubovaní Q478 definovať takú hodnotu, pomocou ktorej sa pri príslušnom prekrytí šírky zapichovania (Q510) umožnia optimálne rezné podmienky. Ovládanie zníži v takomto prípade posuv o faktor Q511 iba pri zapichovaní do plného materiálu. Globálne môžu byť výsledkom kratšie časy obrábania. Vstupný rozsah 0 001 až 150
- ▶ **Q462 Správ. pri spät. posuve (0/1)?** Pomocou parametra Q462 môžete definovať správanie pri spätnom posuve po zapichovaní.
0: ovládanie odsunie nástroj späť pozdĺž obrysu
1: ovládanie presunie nástroj najskôr šikmo od obrysu a následne späť.
- ▶ **Q211 Čas zotrvania / 1/min?** Zadajte čas zotrvania v otáčkach nástrojového vretena, ktorý oneskorí návrat po zapichovaní na základe. Až potom, čo nástroj zotrva **Q211** otáčok, vykoná sa spätný posuv. Vstupný rozsah 0 až 999,9999

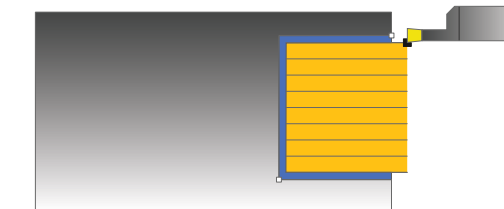
Q480=+0	;MEDZNA HODNOTA, PRIEMER
Q482=+0	;LIMIT VALUE Z
Q463=+0	;OHRANICENIE PRISUVU
Q510 = 0.08;	PREKRYTIE ZAPICH.
Q511 = +100;	FAKTOR POSUVU
Q462 = +0	;REZHIM SP. POSUVU
Q211=3	;CAS ZOTRVANIA OT.
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	
14 M30	
15 LBL 2	
16 L X+60 Z-20	
17 L X+45	
18 RND R2	
19 L X+40 Z-25	
20 L Z+0	
21 LBL 0	

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

Použitie

Tento cyklus umožňuje axiálne zapichovanie pravouhlých drážok (čelné zapichovanie).

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletne obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Ako začiatkový bod cyklu použije ovládanie polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Cyklus obrobí len oblasť od začiatočného bodu cyklu až po koncový bod definovaný v cykle.

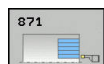
- 1 Ovládanie presúva nástroj pri prvom zápichu do plného materiálu so zníženým posuvom **Q511** na hĺbku zápichu + prídavok.
- 2 Ovládanie odsunie nástroj v rýchlom chode späť
- 3 Ovládanie prisunie nástroj do záberu zboku o hodnotu **Q510** x šírka nástroja (**Cutwidth**)
- 4 V posuve **Q478** vykoná 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 začiatkový bod cyklu

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

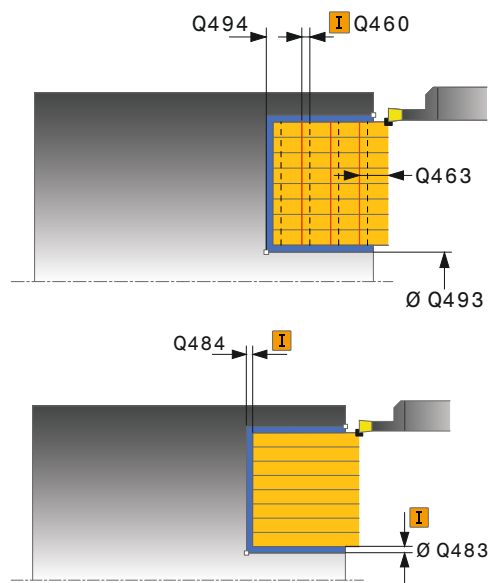
- 1 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom na prvú stranu drážky.
- 2 Ovládanie obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
- 3 Ovládanie obrobí načisto polovičnú šírku drážky pri definovanom posuve.
- 4 Ovládanie odsunie nástroj rýchloposuvom späť.
- 5 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom na druhú stranu drážky.
- 6 Ovládanie obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
- 7 Ovládanie obrobí načisto polovičnú šírku drážky pri definovanom posuve.
- 8 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatkový bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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: $CUTWIDTH + DCW_{Tab} + FUNCTION\ TURNDATA\ CORR\ TCS: Z/X\ DCW$. 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 Set-up clearance?**: rezervované, momentálne bez funkcie
- ▶ **Q493 Koniec kontúry, priemer?**: Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Q494 Koniec kontúry Z?**: Súradnica Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Q478 Posun hrubovania?**: Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q483 Priemer prídavku?** (inkrementálne): Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Prídavok Z?** (inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- ▶ **Q505 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q463 Ohranenie hĺbky prisuvu?**: Max. hĺbka zápichu na rez
- ▶ **Q510 Prekrytie pre šír. zapichovania?** Pomocou faktora Q510 môžete ovplyvňovať bočný prísuv nástroja pri hrubovaní. Faktor Q510 sa vynásobí šírkou nástroja **CUTWIDTH**. Výsledkom bude bočný prísuv „k“. Vstupný rozsah 0 001 až 1

**Príklad**

11 CYCL DEF 871 JEDNOD. AX. ZAPICH.	
Q215=+0	;ROZSAH OBRABANIA
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE
Q493=+50	;KONIEC KONTURY X
Q494=-10	;KONIEC KONTURY Z
Q478=+0.3	;POSUN HRUBOVANIA
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z
Q505=+0.2	;POSUV OBR. NA CISTO
Q463=+0	;OHRANENIE PRISUVU

- ▶ **Q511 Faktor posuvu v %?** Pomocou faktora Q511 môžete ovplyvňovať posuv pri zapichovaní do plného materiálu, teda pri zápichu s celou šírkou nástroja **CUTWIDTH**. Ak použijete faktor posuvu, môžete počas zvyšku hrubovania zabezpečiť optimálne rezné podmienky. Vďaka tomu môžete pre posuv pri hrubovaní Q478 definovať takú hodnotu, pomocou ktorej sa pri príslušnom prekrytí šírky zapichovania (Q510) umožnia optimálne rezné podmienky. Ovládanie zníži v takomto prípade posuv o faktor Q511 iba pri zapichovaní do plného materiálu. Globálne môžu byť výsledkom kratšie časy obrábania. Vstupný rozsah 0 001 až 150
- ▶ **Q462 Správ. pri spät. posuve (0/1)?** Pomocou parametra Q462 môžete definovať správanie pri spätnom posuve po zapichovaní.
0: ovládanie odsunie nástroj späť pozdĺž obrysu
1: ovládanie presunie nástroj najskôr šikmo od obrysu a následne späť.
- ▶ **Q211 Čas zotrvania / 1/min?** Zadajte čas zotrvania v otáčkach nástrojového vretena, ktorý oneskorí návrat po zapichovaní na základe. Až potom, čo nástroj zotrvá **Q211** otáčok, vykoná sa spätný posuv. Vstupný rozsah 0 až 999,9999

Q510 = +0.8;PREKRYTIE ZAPICH.

Q511 = +100;FAKTOR POSUVU

Q462 = 0 ;REZHIM SP. POSUVU

Q211=3 ;CAS ZOTRVANIA OT.

12 L X+65 Y+0 Z+2 FMAX M303

13 CYCL CALL

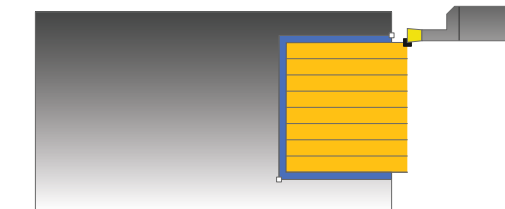
13.26 ZAPICHOVANIE AXIÁLNE, ROZŠÍRENÉ (cyklus 872, DIN/ISO: G872)

Použitie

Tento cyklus umožňuje axiálne zapichovanie drážok (čelné zapichovanie). Rozšírený rozsah funkcií:

- Na začiatok a koniec obrysu môžete vložiť skosenie alebo zaoblenie.
- V cykle môžete definovať uhol pre bočné steny drážky.
- Do rohov obrysu môžete vložiť polomery

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletne obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Ako začiatkový bod cyklu použije ovládanie polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatkového 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 z boku 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 začiatkovou polohou a koncovým bodom opakovaním krokov 2 až 4
- 7 Len čo sa dosiahne šírka drážky, polohuje ovládanie nástroj v rýchlom chode späť na začiatkový bod cyklu

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

Ovládanie použije ako začiatočný bod cyklu polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatočného bodu menšia ako **začiatok obrysu Z Q492**, polohuje ovládanie nástroj v súradnici Z na **Q492** a odtiaľ spustí cyklus.

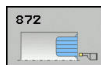
- 1 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom na prvú stranu drážky.
- 2 Ovládanie obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
- 3 Ovládanie odsunie nástroj rýchloposuvom späť.
- 4 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom na druhú stranu drážky.
- 5 Ovládanie obrobí načisto bočnú stenu drážky pri definovanom posuve **Q505**.
- 6 Ovládanie obrobí načisto polovicu drážky pri definovanom posuve.
- 7 Ovládanie polohuje nástroj v rýchlom chode na prvú stranu.
- 8 Ovládanie obrobí načisto druhú polovicu drážky pri definovanom posuve.
- 9 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

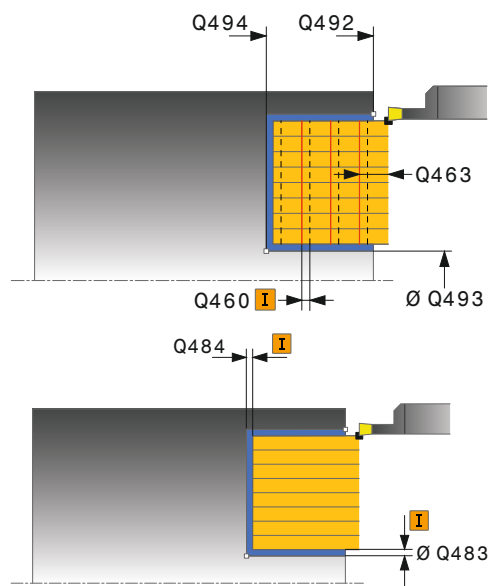


Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatočnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.
Poloha nástroja pri vyvolaní cyklu určuje veľkosť oblasti určenej na trieskové obrábanie (začiatočný bod cyklu).
Pomocou funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** a/alebo zápisu v stĺpci DCW v tabuľke sústružníckych nástrojov môžete aktivovať prídavok na šírku zapichováka. Parameter DCW môže mať kladné a záporné hodnoty a pripočíta sa k šírke zapichováka: $CUTWIDTH + DCW_{Tab} + FUNCTION\ TURNDATA\ CORR\ TCS: Z/X\ DCW$. 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 Set-up clearance?:** rezervované, momentálne bez funkcie
- ▶ **Q491 Začiatok kontúry, priemer?:** Súradnica X začiatočného bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Q492 Začiatok kontúry Z?:** Súradnica Z začiatočného bodu obrysu
- ▶ **Q493 Koniec kontúry, priemer?:** Súradnica X koncového bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Q494 Koniec kontúry Z?:** Súradnica Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Q495 Uhol boku drážky závitů:** Uhol medzi bokom v začiatočnom bode obrysu a rovnobežkami s osou otáčania
- ▶ **Q501 Typ začiatočného prvku (0/1/2)?:** Definovanie typu prvku na začiatku obrysu (obvodová plocha):
 0: Žiadny prídavný prvok
 1: Prvok je skosenie
 2: Prvok je polomer
- ▶ **Q502 Veľkosť začiatočného prvku?:** Veľkosť začiatočného prvku (časť skosenia)
- ▶ **Q500 Polomer rohu kontúry?:** Polomer vnútorného rohu obrysu. Ak nie je uvedený žiaden polomer, vyrobí sa polomer reznej hrany.
- ▶ **Q496 Uhol druhého boku drážky závitů:** Uhol medzi bokom v koncovom bode obrysu a rovnobežkami s osou otáčania



Príklad

11 CYCL DEF 871 ROZS. AX. ZAPICH.	
Q215=+0	;ROZSAH OBRABANIA
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE
Q491=+75	;ZACIATOK KONTURY, PRIEMER
Q492=-20	;ZACIATOK KONTURY Z
Q493=+50	;KONIEC KONTURY X
Q494=-50	;KONIEC KONTURY Z
Q495=+5	;ANGLE OF SIDE
Q501=+1	;TYPE OF STARTING ELEMENT

- ▶ **Q503 Typ koncového prvku (0/1/2)?:** Definovanie typu prvku na konci obrysu:
0: Žiadny prídavný prvok
1: Prvok je skosenie
2: Prvok je polomer
- ▶ **Q504 Veľkosť koncového prvku?:** Veľkosť koncového prvku (časť skosenia)
- ▶ **Q478 Posun hrubovania?:** Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q483 Priemer prídavku? (inkrementálne):** Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Prídavok Z? (inkrementálne):** Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- ▶ **Q505 Posuv obr. na čisto?:** Rýchlosť posuvu pri obrábaní na čisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q463 Ohranenie hĺbky prisuvu?:** Max. hĺbka zápichu na rez
- ▶ **Q510 Prekrytie pre šír. zapichovania?:** Pomocou faktora Q510 môžete ovplyvňovať bočný prisuv nástroja pri hrubovaní. Faktor Q510 sa vynásobí šírkou nástroja **CUTWIDTH**. Výsledkom bude bočný prisuv „k“. Vstupný rozsah 0 001 až 1

Q502=+0.5	;VELKOST ZACIATOCN. PRVKU
Q500=+1.5	;POLOMER ROHU KONTURY
Q496=+5	;ANGLE OF SIDE
Q503=+1	;TYPE OF END ELEMENT
Q504=+0.5	;VELKOST KONCOVEHO PRVKU
Q478=+0.3	;POSUN HRUBOVANIA
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z
Q505=+0.2	;POSUV OBR. NA CISTO
Q463=+0	;OHRANICENIE PRISUVU
Q510 = +0.08	PREKRYTIE ZAPICH.
Q511 = +100	FAKTOR POSUVU
Q462 = 0	;REZHIM SP. POSUVU
Q211=3	;CAS ZOTRVANIA OT.
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

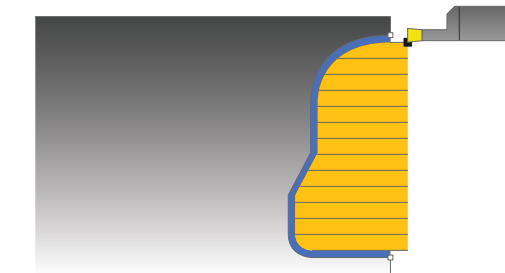
- ▶ **Q511 Faktor posuvu v %?** Pomocou faktora Q511 môžete ovplyvňovať posuv pri zapichovaní do plného materiálu, teda pri zápichu s celou šírkou nástroja **CUTWIDTH**. Ak použijete faktor posuvu, môžete počas zvyšku hrubovania zabezpečiť optimálne rezné podmienky. Vďaka tomu môžete pre posuv pri hrubovaní Q478 definovať takú hodnotu, pomocou ktorej sa pri príslušnom prekrytí šírky zapichovania (Q510) umožnia optimálne rezné podmienky. Ovládanie zníži v takomto prípade posuv o faktor Q511 iba pri zapichovaní do plného materiálu. Globálne môžu byť výsledkom kratšie časy obrábania. Vstupný rozsah 0 001 až 150
- ▶ **Q462 Správ. pri spät. posuve (0/1)?** Pomocou parametra Q462 môžete definovať správanie pri spätnom posuve po zapichovaní.
0: ovládanie odsunie nástroj späť pozdĺž obrysu
1: ovládanie presunie nástroj najskôr šikmo od obrysu a následne späť.
- ▶ **Q211 Čas zotrvania / 1/min?** Zadajte čas zotrvania v otáčkach nástrojového vretena, ktorý oneskorí návrat po zapichovaní na základe. Až potom, čo nástroj zotrvá **Q211** otáčok, vykoná sa spätný posuv. Vstupný rozsah 0 až 999,9999

13.27 ZAPICHOVANIE, OBRYŠ AXIÁLNE (cyklus 870, DIN/ISO: G870)

Použitie

Tento cyklus umožňuje axiálne zapichovanie drážok ľubovoľného tvaru (čelné zapichovanie).

Voliteľne môžete použiť tento cyklus na hrubovanie, obrábanie načisto alebo kompletné obrábanie. Oddeľovanie triesok sa pri hrubovaní vykoná rovnobežne s osou.



Priebeh cyklu Hrubovanie

Ako začiatkový bod cyklu použije ovládanie polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Ak je súradnica Z začiatkového bodu menšia ako začiatkový bod obrysu, polohuje ovládanie nástroj v súradnici Z na začiatkový 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 z boku 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 začiatkovou polohou a koncovým bodom opakovaním krokov 2 až 4
- 7 Len čo sa dosiahne šírka drážky, polohuje ovládanie nástroj v rýchlom chode späť na začiatkový bod cyklu

Priebeh cyklu Obrábanie načisto

Ovládanie použije ako začiatkový 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 začiatkový 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



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 OBRYŠ** alebo **SEL CONTOUR** na definovanie čísla podprogramu.

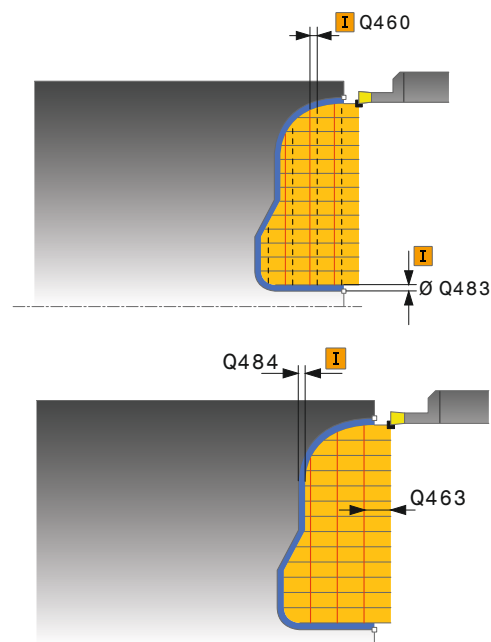
Pomocou funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** a/alebo zápisu v stĺpci DCW v tabuľke sústružníckych nástrojov môžete aktivovať prídavok na šírku zapichováka. Parameter DCW môže mať kladné a záporné hodnoty a pripočíta sa k šírke zapichováka: $CUTWIDTH + DCW_{Tab} + FUNCTION\ TURNDATA\ CORR\ TCS: Z/X\ DCW$. Kým je v grafike aktívny parameter DCW zapísaný v tabuľke, nezobrazuje sa parameter DCW naprogramovaný pomocou funkcie **FUNCTION TURNDATA CORR TCS**.

Ak používate lokálne parametre **Q QL** v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

Parametre cyklu



- ▶ **Q215 Rozsah obrábania (0/1/2/3)?:** Definícia rozsahu obrábania:
 0: Hrubovanie a obrábanie načisto
 1: Len hrubovanie
 2: Len obrábanie načisto na hotový rozmer
 3: Len obrábanie načisto na prídavok
- ▶ **Q460 Set-up clearance?:** rezervované, momentálne bez funkcie
- ▶ **Q478 Posun hrubovania?:** Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q483 Priemer prídavku? (inkrementálne):** Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Prídavok Z? (inkrementálne):** Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere
- ▶ **Q505 Posuv obr. na čisto?:** Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q479 Hranice obrábania (0/1)?:** Aktivovanie obmedzenia rezu:
 0: Nie je aktívne žiadne obmedzenie rezu
 1: Obmedzenie rezu (Q480/Q482)
- ▶ **Q480 Hodnota obmedzenia priemeru?:** Hodnota X na obmedzenie obrysu (zadanie priemeru)
- ▶ **Q482 Hodnota obmedzenia rezu Z?:** Hodnota X na obmedzenie obrysu
- ▶ **Q463 Ohranenie hĺbky prisuvu?:** Max. hĺbka zápichu na rez
- ▶ **Q510 Prekrytie pre šír. zapichovania?:** Pomocou faktora Q510 môžete ovplyvňovať bočný prísuv nástroja pri hrubovaní. Faktor Q510 sa vynásobí šírkou nástroja **CUTWIDTH**. Výsledkom bude bočný prísuv „k“. Vstupný rozsah 0 001 až 1



Príklad

9	CYCL DEF 14.0	OBRYS
10	CYCL DEF 14.1	MEN. OBRYSU2
11	CYCL DEF 870	ZAPICH. OBR. AXIAL.
Q215=+0	;ROZSAH OBRABANIA	
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE	
Q478=+0.3	;POSUN HRUBOVANIA	
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER	
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z	
Q505=+0.2	;POSUV OBR. NA CISTO	
Q479=+0	;OHRANICENIE REZU	
Q480=+0	;MEDZNA HODNOTA, PRIEMER	
Q482=+0	;LIMIT VALUE Z	

- **Q511 Faktor posuvu v %?** Pomocou faktora Q511 môžete ovplyvňovať posuv pri zapichovaní do plného materiálu, teda pri zápichu s celou šírkou nástroja **CUTWIDTH**. Ak použijete faktor posuvu, môžete počas zvyšku hrubovania zabezpečiť optimálne rezné podmienky. Vďaka tomu môžete pre posuv pri hrubovaní Q478 definovať takú hodnotu, pomocou ktorej sa pri príslušnom prekrytí šírky zapichovania (Q510) umožnia optimálne rezné podmienky. Ovládanie zníži v takomto prípade posuv o faktor Q511 iba pri zapichovaní do plného materiálu. Globálne môžu byť výsledkom kratšie časy obrábania. Vstupný rozsah 0 001 až 150
- **Q462 Správ. pri spät. posuve (0/1)?** Pomocou parametra Q462 môžete definovať správanie pri spätnom posuve po zapichovaní.
0: ovládanie odsunie nástroj späť pozdĺž obrysu
1: ovládanie presunie nástroj najskôr šikmo od obrysu a následne späť.
- **Q211 Čas zotrvania / 1/min?** Zadajte čas zotrvania v otáčkach nástrojového vretena, ktorý oneskorí návrat po zapichovaní na základe. Až potom, čo nástroj zotrvá **Q211** otáčok, vykoná sa spätný posuv. Vstupný rozsah 0 až 999,9999

Q463=+0 ;OHRANICENIE PRISUVU
Q510 = +0.8;PREKRYTIE ZAPICH.
Q511 = +100;FAKTOR POSUVU
Q462 = +0 ;REZHIM SP. POSUVU
Q211=3 ;CAS ZOTRVANIA OT.
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-15
20 L Z+0
21 LBL 0

13.28 ZÁVIT POZDĹŽNE (cyklus 831, DIN/ISO: G831)

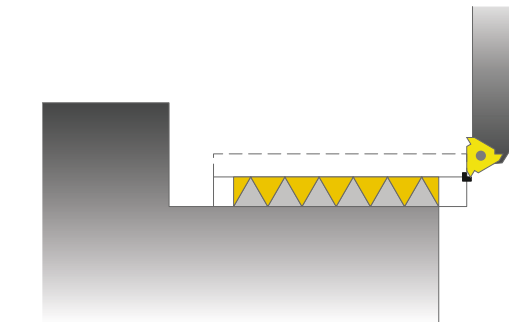
Použitie

Tento cyklus umožňuje pozdĺžne sústruženie závitov.

Týmto cyklom môžete vyrábať závit s jedným alebo viacerými chodmi.

Ak neuvedíte v cykle žiadnu hĺbku závit, použije cyklus hĺbku závit podľa normy ISO1502.

Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch.



Priebeh cyklu

Ovládanie použije ako začiatkový 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 závit.
- 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 začiatkový bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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 závitú ako dráhu výbehu. Dráha výbehu musí byť dostatočne dlhá, aby osi posuvu dokázali spomaliť.
V cykle 832 ZÁVIT, ROZŠÍRENÉ sú k dispozícii parametre na nábeh a výbeh.
Kým ovládanie vykonáva rezanie závitú, je otočný regulátor pre override posuvu neaktívny. Otočný regulátor pre override otáčok je ešte čiastočne aktívny (určené výrobcom stroja, rešpektujte príručku stroja).

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Pri predpolohovaní v zápornej oblasti priemeru je spôsob pôsobenia parametra Q471 Poloha závitú 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 vreteni, 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 začiatkovej polohy

- Predpolohujte nástroj vždy tak, aby ovládanie mohlo nabehnúť na začiatkový bod na konci cyklu bez kolízie.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

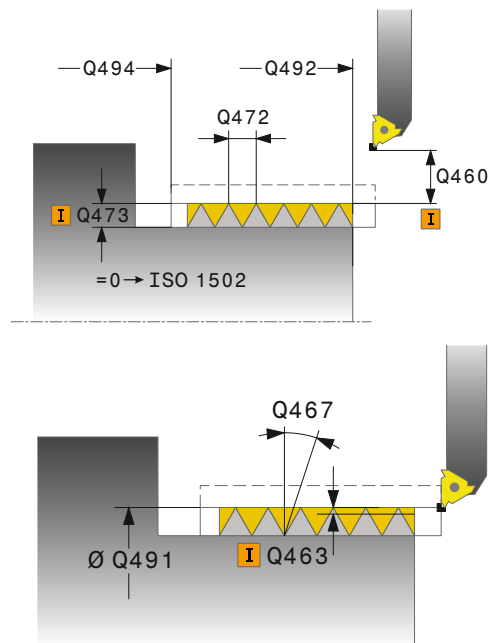
Ak programujete uhol prísuvu **Q467**, ktorý je väčší ako uhol boku závit, môže sa bok závit zničiť. Ak sa zmení uhol prísuvu, tak sa presunie poloha závit v axiálnom smere. Nástroj sa pri zmenenom uhle prísuvu nedokáže znova dostať do chodov závit.

- Neprogramujte uhol prísuvu **Q467** väčší ako uhol boku závit

Parametre cyklu



- ▶ **Q471 Poloha závitu (0=vonk./1=vnút.)?:**
Definovanie polohy závitu:
0: Vonkajší závit
1: Vnútorý závit
- ▶ **Q460 Bezp. vzdialenosť?:** Bezpečnostná vzdialenosť v radiálnom a axiálnom smere. V axiálnom smere slúži bezpečnostná vzdialenosť na zrýchlenie (dráha nábehu) na synchronizovanú rýchlosť posuvu.
- ▶ **Q491 Priemer závitů?:** Definovanie menovitého priemeru závitů.
- ▶ **Q472 Stúpanie závitů?:** Stúpanie závitů
- ▶ **Q473 Hĺbka závitů (polomer)?** (inkrementálne): Hĺbka závitů. Pri vstupe 0 akceptuje ovládanie hĺbky na základe stúpania pre metrický závit
- ▶ **Q492 Začiatok kontúry Z?:** Súradnica Z začiatočného bodu
- ▶ **Q494 Koniec kontúry Z?:** Súradnica Z koncového bodu vrátane výbehu závitů Q474.
- ▶ **Q474 Dĺžka výbehu závitů?** (inkrementálne): Dĺžka dráhy, na ktorej sa na konci závitů vykoná odsunutie z aktuálnej hĺbky prísuvu na priemer závitů Q460.
- ▶ **Q463 Maximálna hĺbka rezu?:** Maximálna hĺbka prísuvu v radiálnom smere vzhľadom na polomer.
- ▶ **Q467 Uhol prísuvu?:** Uhol, pod ktorým sa vykoná prísuv Q463. Referenčným uhlom je kolmica na os otáčania.
- ▶ **Q468 Druh prísuvu (0/1)?:** Definovanie druhu prísuvu:
0: Konštantný prierez triesky (prísuv sa zmenšuje s hĺbkou)
1: Konštantná hĺbka prísuvu
- ▶ **Q470 Spúšť. uhol?:** Uhol vretena sústruhu, pri ktorom sa má vyrobiť začiatok závitů.
- ▶ **Q475 Počet otáčok zavítů?:** Počet chodov závitů
- ▶ **Q476 Počet rezov naprázdno?:** Počet rezov naprázdno bez prísuvu na konečnú hĺbku závitů



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 INFEEED
Q468=+0	;TYPE OF INFEEED
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	

13.29 ZÁVIT, ROZŠÍRENÉ (cyklus 832, DIN/ISO: G832)

Použitie

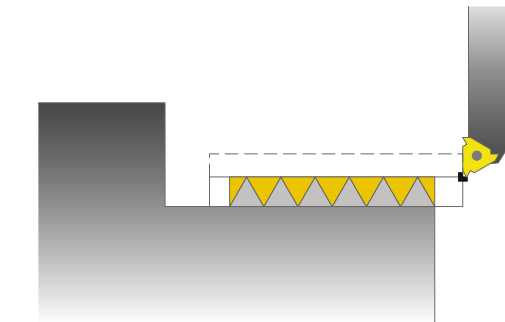
Tento cyklus umožňuje nielen pozdĺžne, ale aj čelné sústruženie závitov alebo kužeľových závitov. Rozšírený rozsah funkcií:

- Výber pozdĺžneho alebo špirálového závitu.
- Parametre pre spôsob kótovania kužeľa, uhla kužeľa a začiatočného bodu obrysu X umožňujú definovanie rôznych kužeľových závitov.
- Parametre dráha nábehu a dráha výbehu definujú dráhy, v ktorých osi posuvu zrýchľujú a spomaľujú.

Týmto cyklom môžete vyrábať závit s jedným alebo viacerými chodmi.

Ak neuvediete v cykle žiadnu hĺbku závit, použije cyklus normalizovanú hĺbku závit.

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 vykonávajú s uhlom prísuvu **Q467**.
- 6 Ovládanie opakuje tento postup (2 až 5), kým nedosiahne hĺbku závit.
- 7 Ovládanie vykoná počet rezov naprázdno definovaný v **Q476**.
- 8 Ovládanie opakuje tento postup (2 až 7) podľa počtu chodov **Q475**.
- 9 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom späť na začiatočný bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na bezpečnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

Dráha nábehu (**Q465**) musí byť dostatočne dlhá, aby osi posuvu dokázali zrýchliť na potrebnú rýchlosť.

Dráha výbehu (**Q466**) musí byť dostatočne dlhá, aby osi posuvu dokázali spomaliť.

Kým ovládanie vykonáva rezanie závitu, je otočný regulátor pre override posuvu neaktívny. Otočný regulátor pre override otáčok je ešte čiastočne aktívny (určené výrobcom stroja, rešpektujte príručku stroja).

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 začiatkovej polohy

- Predpolohujte nástroj vždy tak, aby ovládanie mohlo nabehnúť na začiatkový bod na konci cyklu bez kolízie.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

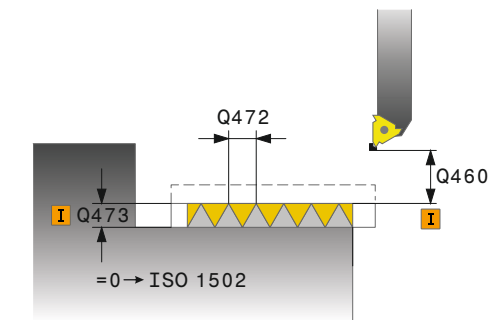
Ak programujete uhol prísuvu **Q467**, ktorý je väčší ako uhol boku závit, môže sa bok závit zničiť. Ak sa zmení uhol prísuvu, tak sa presunie poloha závit v axiálnom smere. Nástroj sa pri zmenenom uhle prísuvu nedokáže znova dostať do chodov závit.

- Neprogramujte uhol prísuvu **Q467** väčší ako uhol boku závit

Parametre cyklu



- ▶ **Q471 Poloha závit** (0=vonk./1=vnút.)?: Definovanie polohy závit:
0: Vonkajší závit
1: Vnútorý závit
- ▶ **Q461 Orientácia závit** (0/1)?: Definovanie smeru stúpania závit:
0: Pozdĺžne (rovnobežne s osou otáčania)
1: Priechne (kolmo na os otáčania)
- ▶ **Q460 Set-up clearance**?: Bezpečnostná vzdialenosť kolmo na stúpanie závit.
- ▶ **Q472 Stúpanie závit**?: Stúpanie závit
- ▶ **Q473 Hĺbka závit (polomer)**?: (inkrementálne): Hĺbka závit. Pri vstupe 0 akceptuje ovládanie hĺbky na základe stúpania pre metrický závit
- ▶ **Q464 Druh kótov. kuž.** (0-4)?: Definovanie spôsobu kótovania obrysu kužela:
0: Pomocou začiatočného a koncového bodu
1: Pomocou koncového bodu, štartu X a uhla kužela
2: Pomocou koncového bodu, štartu Z a uhla kužela
3: Pomocou začiatočného bodu, konca X a uhla kužela
4: Pomocou začiatočného bodu, konca Z a uhla kužela
- ▶ **Q491 Začiatok kontúry, priemer**?: Súradnica X začiatočného bodu obrysu (údaj pre priemer)
- ▶ **Q492 Začiatok kontúry Z**?: Súradnica Z začiatočného bodu
- ▶ **Q493 Koniec kontúry, priemer**?: Súradnica X koncového bodu (údaj pre priemer)
- ▶ **Q494 Koniec kontúry Z**?: Súradnica Z koncového bodu
- ▶ **Q469 Uhol kužela (priemer)**?: Uhol kužela obrysu
- ▶ **Q474 Dĺžka výbehu závit**?: (inkrementálne): Dĺžka dráhy, na ktorej sa na konci závit vykoná odsunutie z aktuálnej hĺbky prísuvu na priemer závit Q460.



Príklad

11 CYCL DEF 832 ROZSIRENY ZAVIT	
Q471=+0	;THREAD POSITION
Q461=+0	;THREAD ORIENTATION
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE
Q472=+2	;STUPANIE ZAV.
Q473=+0	;HLBKA ZAVITU
Q464=+0	;DRUH KOTOVANIA KUZELA
Q491=+100	;ZACIATOK KONTURY, PRIEMER
Q492=+0	;ZACIATOK KONTURY Z
Q493=+110	;KONIEC KONTURY X
Q494=-35	;KONIEC KONTURY Z
Q469=+0	;TAPER ANGLE
Q474=+0	;THREAD RUN-OUT
Q465=+4	;ROZBEHOVA DRAHA
Q466=+4	;DRAHA PREBEHNUTIA
Q463=+0.5	;MAX. HLBKA REZU
Q467=+30	;ANGLE OF INFEEED
Q468=+0	;TYPE OF INFEEED
Q470=+0	;START. UHOL

- ▶ **Q465 Dráha priblíženia?** (inkrementálne): Dĺžka dráhy v smere stúpania, na ktorej osi posuvu zrýchľujú na potrebnú rýchlosť. Dráha nábehu sa nachádza mimo definovaného obrysu závitu
- ▶ **Q466 Dráha prebehnutia?** Dĺžka dráhy v smere stúpania, na ktorej osi posuvu spomaľujú. Dráha výbehu sa nachádza v definovanom obryse závitu
- ▶ **Q463 Maximálna hĺbka rezu?** Maximálna hĺbka prísuvu kolmo na stúpanie závitu
- ▶ **Q467 Uhol prísuvu?** Uhol, pod ktorým sa vykoná prísuv Q463. Referenčným uhlom je rovnobežka so stúpaním závitu
- ▶ **Q468 Druh prísuvu (0/1)?** Definovanie druhu prísuvu:
 0: Konštantný prierez triesky (prísuv sa zmenšuje s hĺbkou)
 1: Konštantná hĺbka prísuvu
- ▶ **Q470 Spúšť. uhol?** Uhol vretena sústruhu, pri ktorom sa má vyrobiť začiatok závitu.
- ▶ **Q475 Počet otáčok závitu?** Počet chodov závitu
- ▶ **Q476 Počet rezov naprázdno?** Počet rezov naprázdno bez prísuvu na konečnú hĺbku závitu

Q475=+30 ;NUMBER OF STARTS

Q476=+30 ;NUMBER OF AIR CUTS

12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303

13 CYCL CALL

13.30 ZÁVIT, OBRYSOVO PARALELNE (cyklus 830, DIN/ISO: G830)

Použitie

Tento cyklus umožňuje nielen pozdĺžne, ale aj čelné sústruženie závitov s ľubovoľným tvarom.

Týmto cyklom môžete vyrábať závit s jedným alebo viacerými chodmi.

Ak neuvedíte v cykle žiadnu hĺbku závit, použije cyklus normalizovanú hĺbku závit.

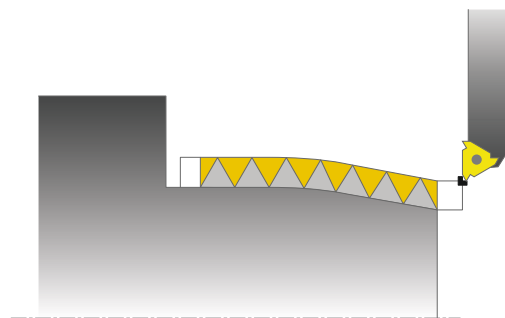
Cyklus môžete použiť na obrábanie vnútorných a vonkajších plôch.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Cyklus 830 vykoná v nadväznosti na naprogramovaný obrys výbeh **Q466**. Rešpektujte priestorové podmienky.

- Uprite svoj konštrukčný diel tak, aby nedochádzalo ku kolízii, ak ovládanie predĺži obrys o **Q466**, **Q467**



Priebeh cyklu

Ovládanie použije ako začiatkový 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 závit rovnobežne s definovaným obrysom závit. 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 závit.
- 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 začiatkový bod cyklu.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na začiatočnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.
Dráha nábehu (**Q465**) musí byť dostatočne dlhá, aby osi posuvu dokázali zrýchliť na potrebnú rýchlosť.
Dráha výbehu (**Q466**) musí byť dostatočne dlhá, aby osi posuvu dokázali spomaliť.
Nábeh a výbeh sa vykonajú mimo definovaného obrysu.
Kým ovládanie vykonáva rezanie závitu, je otočný regulátor pre override posuvu neaktívny. Otočný regulátor pre override otáčok je ešte čiastočne aktívny (určené výrobcom stroja, rešpektujte príručku stroja).
Pred vyvolaním cyklu musíte naprogramovať cyklus **14 OBRYŠ** alebo **SEL CONTOUR** na definovanie čísla podprogramu.
Ak používate lokálne parametre **Q QL** v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

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 upínaní 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!**

Odsúvaci pohyb sa vykonáva na priamej dráhe do začiatkovej polohy

- Predpolohujte nástroj vždy tak, aby ovládanie mohlo nabehnúť na začiatkový bod na konci cyklu bez kolízie.

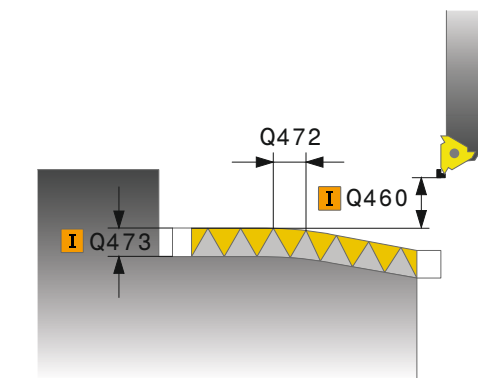
UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Ak programujete uhol prísuvu **Q467**, ktorý je väčší ako uhol boku závit, môže sa bok závit zničiť. Ak sa zmení uhol prísuvu, tak sa presunie poloha závit v axiálnom smere. Nástroj sa pri zmenenom uhle prísuvu nedokáže znova dostať do chodov závit.

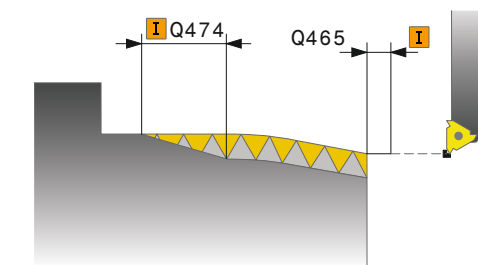
- Neprogramujte uhol prísuvu **Q467** väčší ako uhol boku závit

Parametre cyklu

- **Q471 Poloha závit (0=vonk./1=vnút.)?**: Definovanie polohy závit:
 - 0: Vonkajší závit
 - 1: Vnútorý závit
- **Q461 Orientácia závit (0/1)?**: Definovanie smeru stúpania závit:
 - 0: Pozdĺžne (rovnobežne s osou otáčania)
 - 1: Prične (kolmo na os otáčania)
- **Q460 Set-up clearance?**: Bezpečnostná vzdialenosť kolmo na stúpanie závit.
- **Q472 Stúpanie závit?**: Stúpanie závit
- **Q473 Hĺbka závit (polomer)?** (inkrementálne): Hĺbka závit. Pri vstupe 0 akceptuje ovládanie hĺbku na základe stúpania pre metrický závit
- **Q474 Dĺžka výbehu závit?** (inkrementálne): Dĺžka dráhy, na ktorej sa na konci závit vykoná odsunutie z aktuálnej hĺbky prísuvu na priemer závit Q460.



- ▶ **Q465 Dráha priblíženia?** (inkrementálne): Dĺžka dráhy v smere stúpania, na ktorej osi posuvu zrýchľujú na potrebnú rýchlosť. Dráha nábehu sa nachádza mimo definovaného obrysu závitu
- ▶ **Q466 Dráha prebehnutia?** Dĺžka dráhy v smere stúpania, na ktorej osi posuvu spomaľujú. Dráha výbehu sa nachádza v definovanom obryse závitu
- ▶ **Q463 Maximálna hĺbka rezu?**: Maximálna hĺbka prísuvu kolmo na stúpanie závitu
- ▶ **Q467 Uhol prísuvu?**: Uhol, pod ktorým sa vykoná prísuv Q463. Referenčným uhlom je rovnobežka so stúpaním závitu
- ▶ **Q468 Druh prísuvu (0/1)?**: Definovanie druhu prísuvu:
0: Konštantný prierez triesky (prísuv sa zmenšuje s hĺbkou)
1: Konštantná hĺbka prísuvu
- ▶ **Q470 Spúšť. uhol?**: Uhol vretena sústruhu, pri ktorom sa má vyrobiť začiatok závitu.
- ▶ **Q475 Počet otacok závitu?**: Počet chodov závitu
- ▶ **Q476 Počet rezov naprázdno?**: Počet rezov naprázdno bez prísuvu na konečnú hĺbku závitu



Príklad

9	CYCL DEF 14.0	OBRYŠ
10	CYCL DEF 14.1	MEN. OBRYSU2
11	CYCL DEF 830	ZÁVIT OSOVO PARALELNE
	Q471=+0	;THREAD POSITION
	Q461=+0	;THREAD ORIENTATION
	Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE
	Q472=+2	;STUPANIE ZAV.
	Q473=+0	;HLBKA ZAVITU
	Q474=+0	;THREAD RUN-OUT
	Q465=+4	;ROZBEHOVA DRAHA
	Q466=+4	;DRAHA PREBEHNUTIA
	Q463=+0.5	;MAX. HLBKA REZU
	Q467=+30	;ANGLE OF INFEEED
	Q468=+0	;TYPE OF INFEEED
	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	

13.31 SUSTRUZENIE, SIMULT. OBR. NACISTO (cyklus 883, DIN/ISO: G883), (voliteľný softvér #158)

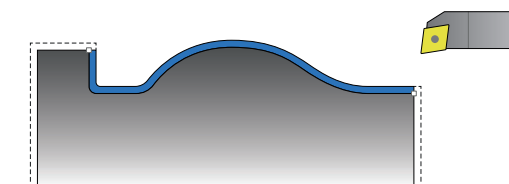
Použitie

Pomocou tohto cyklu môžete obrábať komplexné obrisy, 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 zabráňuje cyklus nepotrebným natáčacím pohybom.

Na vynútenie natáčacích pohybov môžete definovať približovací uhol na začiatku a konci obrýsu. Pritom sa môže aj pri jednoduchých obrýsoch použiť veľká oblasť reznej doštičky na zvýšenie životnosti nástroja.

Obrýs definujete v podprograme a odkazujete ho pomocou cyklu 14 alebo SEL CONTOUR.



Priebeh cyklu Obrábanie načisto

Ako začiatkový bod cyklu použije ovládanie polohu nástroja pri vyvolaní cyklu. Keď je súradnica Z začiatkového bodu menšia ako začiatkový bod obrýsu, polohuje ovládanie nástroj v súradnici Z na bezpečnostnú vzdialenosť a odtiaľ spustí cyklus.

- 1 Ovládanie prejde na bezpečnostnú vzdialenosť Q460. Pohyb sa vykoná v rýchlom chode
- 2 Ak je to naprogramované, prejde ovládanie na približovací uhol, ktorý si ovládanie vypočíta z vami definovaného minimálneho a maximálneho približovacieho uhla
- 3 Ovládanie obrobí načisto obrýs hotového dielu (začiatkový až koncový bod obrýsu) 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 začiatkový bod cyklu

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Cyklus 883 **SUSTRUZENIE, SIMULT. OBR. NACISTO** závisí od stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!



Keď sa os natáčania nenachádza v pravom uhle k vretenu sústruhu, vydá sa chybové hlásenie
Cyklus vypočíta z daných informácií len **jednu** nekolíznu dráhu.

Pred vyvolanie cyklu naprogramujte na bezpečnú polohu polohovací blok s korekciou polomeru **R0**.

Pred vyvolaním cyklu musíte naprogramovať **FUNCTION TCPM** so vzťažným bodom nástroja **REFPNT TIP-CENTER**.

Ak používate lokálne parametre **Q QL** v podprograme obrysu, musíte ich priradiť alebo vypočítať tiež v rámci podprogramu obrysu.

Softvérové koncové spínače obmedzujú približovací uhol **Q556** a **Q557**.

Keď je v programe Test vypnuté monitorovanie softvérovými koncovými spínačmi, nemôže tu byť daná iná dráha, ako v spracovaní.

Nezabudnite, že čím menšie je rozlíšenie v parametri cyklu **Q555**, o to skôr sa dá nájsť riešenie aj v komplexných situáciách. Potom je však doba výpočtu dlhšia.

Cyklus potrebuje geometriu držiaka nástrojov. Toto naprogramujete v tabuľke nástrojov (tool.t) v stĺpci **KINEMATIC**. Cyklus monitoruje 2D rez voči obrysu obrobku. Monitorovanie hĺbky držiaka sa **nevykonáva**.

Nezabudnite, že parametre cyklov **Q565** (prídavok na dokončenie pr.) a **Q566** (prídavok na dokončenie Z) sa nedajú kombinovať s **Q567** (prídavok na dokončenie obrysu)!

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Ovládanie nevykoná automatickú kontrolu kolízií (DCM) medzi nástrojom a obrobkom. Nesprávne predpolohovanie môže spôsobiť dodatočné narušenia obrysu. Počas obrábania hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- ▶ Naprogramujte vhodné predpolohovanie
- ▶ Skontrolujte priebeh a obrys pomocou grafickej simulácie a prejdite pomaly po blokoch

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

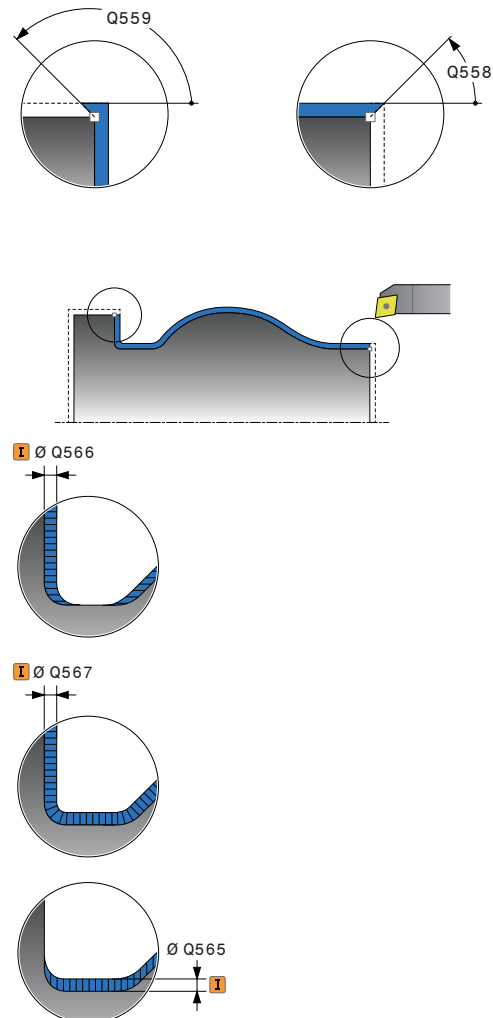
Ak upnete obrobok na upínacom prostriedku príliš tesne, môže dôjsť počas obrábania ku kolízii medzi nástrojom a upínadlom.

- ▶ Vypnite obrobok z upínacieho prostriedku natoľko, aby nemohlo dôjsť k žiadnej kolízii medzi nástrojom a upínacím prostriedkom

Parametre cyklu



- ▶ **Q460 Set-up clearance?** (inkrementálne):
Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie.
- ▶ **Q499 Obrátiť obrys (0 - 2)?**: Definovanie smeru obrábania obrysu:
 0: Obrys sa obrobí v naprogramovanom smere
 1: Obrys sa obrobí oproti naprogramovanému smeru
 2: Obrys sa obrobí oproti naprogramovanému smeru, dodatočne sa upraví poloha nástroja
- ▶ **Q558 Predĺžený uhol, začiatok obrysu?**: Obrys sa na začiatočnom bode obrysu v tomto uhle predĺži. Vykoná sa pokus nabehnúť na toto predĺženie tangenciálne (WPL-CS)
- ▶ **Q559 Uhol predĺženia, koniec obrysu?**: Obrys sa na koncovom bode obrysu v tomto uhle predĺži. Vykoná sa pokus zísť na toto predĺženie tangenciálne (WPL-CS)
- ▶ **Q505 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q556 Minimálny približovací uhol?**:
Minimálny približovací uhol medzi nástrojom (smer Z nástroja) a obrobkom (smer Z vretena sústruhu)
- ▶ **Q557 Maximálny približovací uhol?**:
Maximálny približovací uhol medzi nástrojom (smer Z nástroja) a obrobkom (smer Z vretena sústruhu)
- ▶ **Q555 Uhlový krok na výpočet?**:
Rozsah kroku pre výpočet možných riešení.
Vstupný rozsah (0,5 až 9,99)



- ▶ **Q537 Približ. uhol (0=N/1=Á/2=S/3=E)?:**
Stanovenie, či je približovací uhol aktívny:
0: Žiadny približovací uhol aktívny
1: Približovací uhol aktívny
2: Približovací uhol aktívny na začiatku obrysu
3: Približovací uhol aktívny na konci obrysu
- ▶ **Q538 Približ.uhol na začiatku obrysu?:**
Približovací uhol na začiatku naprogramovaného obrysu (WPL-CS)
- ▶ **Q539 Približ.uhol na konci obrysu?:** Približovací uhol na konci naprogramovaného obrysu (WPL-CS)
- ▶ **Q565 Prídavok, obráb.načisto, priemer?**
(inkrementálne): Prídavok na priemer, ktorý zostane po obrábaní načisto na obryse
- ▶ **Q566 Prídavok na obrábanie načisto Z?**
(inkrementálne): Prídavok na definovaný obrys v axiálnom smere, ktorý zostane po obrábaní načisto na obryse
- ▶ **Q567 Prídavok, obráb.načisto, obrys?**
(inkrementálne): Obrysovo paralelný prídavok na definovaný obrys, ktorý zostane po obrábaní načisto

Príklad

11 CYCL DEF 883 SUSTRUZENIE, SIMULT. OBR. NACISTO	
Q460=+2	;BEZP. VZDIALENOSŤ?
Q499=+0	;REVERSE CONTOUR
Q558=+0	;OD UHLA. ZAC.OBRYSU
Q559=+90	;OD UHLA. KON.OBRYSU
Q505=+0.2	;POSUV OBRAB. NACISTO
Q556=-30	;MIN. UHOL NABEHU
Q557=+30	;MAX. PRIBLIZ. UHOL
Q555=+7	;UHLOVY KROK
Q537=+0	;PRIBLIZ.UHOL AKTIVNY
Q538=+0	;PRIBLIZ. UHOL START
Q539=+0	;PRIBLIZ. UHOL KONIEC
Q565=+0	;PRID.OBR.NACISTO PR.
Q566=+0	;PRID.OBR.NACISTO Z.
Q567=+0	;PRID.OBR.NACIS.OBRYS
12 L X+58 Y+0 FMAX M303	
13 L Z+50 FMAX	
14 CYCL CALL	

13.32 FRÉZOVANIE ODVAĽOVANÍM OZUBENÉHO KOLESA (cyklus 880, DIN/ISO: G880)

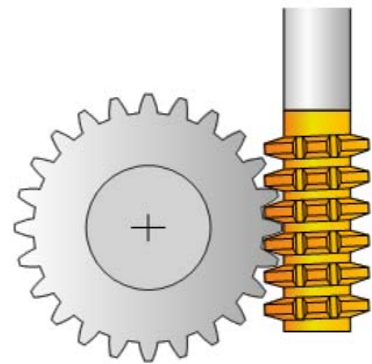
Priebeh cyklu

Pomocou cyklu 880 Frézovanie odvaľovaním je možné vyrábať valcové ozubené kolesá s vonkajším ozubením alebo šikmé ozubenie pod ľubovoľným uhlom. V cykle najskôr popíšete **ozubené koleso** a potom **nástroj**, pomocou ktorého vykonáte obrábanie. V cykle je možné zvoliť stratégiu obrábania, ako aj stranu obrábania. Proces výroby pri frézovaní odvaľovaním sa vykonáva prostredníctvom synchronizovaného rotačného pohybu vretena nástroja a otočného stola. Okrem toho sa pohybuje aj fréza v axiálnom smere pozdĺž obrobku.

Pokým je cyklus 880 Frézovanie odvaľovaním aktívny, vykoná sa v príp. potreby natočenie súradnicovej sústavy. Z tohto dôvodu je bezpodmienečne nutné po dokončení cyklu naprogramovať cyklus **801 OBNOVENIE SÚRADNICOVEJ SÚSTAVY** a **M145**.

Priebeh cyklu:

- 1 Riadenie polohuje nástroj na osi nástroja na Q260 Bezpečná výška s posuvom FMAX. Keď už nástroj stojí na 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 začiatkový bod roviny obrábania
- 5 Následne presunie riadenie nástroj po osi nástroja posuvom Q253 na bezpečnostnú vzdialenosť Q460
- 6 Ovládanie valcuje nástrojom obrobok, na ktorom sa má vyrobiť ozubenie, v pozdĺžnom smere definovaným posuvom Q478 (pri hrubovaní) alebo Q505 (pri obrábaní načisto). Oblasť obrábania je pritom ohraničená začiatkovým 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 začiatkového bodu
- 8 Ovládanie opakuje postup 5 až 7, až kým sa nevyrobí definované ozubenie
- 9 Nakoniec polohuje riadenie nástroj na bezpečnú výšku Q260 posuvom FMAX
- 10 Obrábanie sa skončí v natočenej sústave
- 11 Teraz sami presuňte nástroj do bezpečnej výšky a natočte späť rovinu obrábania
- 12 Teraz bezpodmienečne naprogramujte cyklus 801 OBNOVENIE SÚRADNICOVEJ SÚSTAVY a **M145**



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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. Zadať 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: $Q541 \times S$. Pre $Q541=238$ a $S=15$ je výsledkom hodnota otáčok nástroja 3570 ot./min.

Vami použitý nástroj zadefinujte v tabuľke nástrojov ako frézovací nástroj.

Aby nedošlo k prekročeniu maximálnych povolených otáčok nástroja, môžete pracovať s obmedzením otáčok. (hodnota zadaná v tabuľke nástrojov „tool.t“ v stĺpci **Nmax**).

Pred spustením cyklu naprogramujte smer otáčania daného nástroja (M303/M304).

Pred vyvolaním cyklu nastavte daný vzťažný bod do stredu otáčania.



Cyklus 880 Frézovanie odvaľovaním sa vykoná v režime sústruženia, ak je CALL-aktívny.

Musí byť aktivovaný voliteľný softvér #50.

Musí byť aktivovaný voliteľný softvér 131.

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 upínadlom. Začiatkový bod Z a koncový bod v Z sa predĺži o bezpečnostnú vzdialenosť Q460!

- Vypnite obrobok z upínacieho prostriedku natoľko, aby nemohlo dôjsť k žiadnej kolízii medzi nástrojom a upínacím prostriedkom
- Vypnite svoj konštrukčný diel z upínacieho prostriedku natoľko, aby cyklom automaticky nabiehané predĺženie začiatkového a koncového bodu o bezpečnostnú vzdialenosť Q460 nevyvolávalo žiadnu kolíziu.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Ak pracujete s M136, resp. bez M136, bude ovládanie interpretovať hodnoty posuvu rozdielne. Ak tým naprogramujete príliš vysoké posuvy, môže sa váš konštrukčný diel poškodiť.

- Ak pred cyklom vedome naprogramujete M136: Potom ovládanie interpretuje hodnoty posuvu v cykle v mm/ot.
- Ak pred cyklom nenaprogramujete M136: Potom ovládanie interpretuje hodnoty posuvu v cykle v mm/min

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

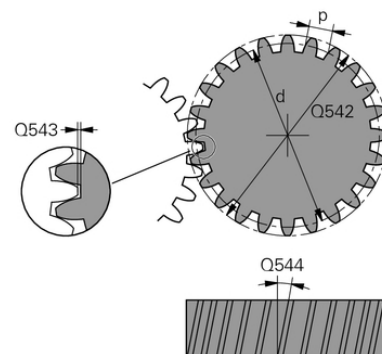
Ak neresetujete súradnicový systém po cykle 880, je ešte aktívny precesný uhol nastavený cyklom!

- Po cykle 880 je nutné bezpodmienečne naprogramovať cyklus 801, aby sa resetovala súradnicová sústava
- Po prerušení programu naprogramujte cyklus 801, aby sa resetovala súradnicová sústava

Parametre cyklu



- ▶ **Q215 Rozsah obrábania (0/1/2/3)?:** Definícia rozsahu obrábania:
0: Hrubovanie a obrábanie načisto
1: Len hrubovanie
2: Len obrábanie načisto na hotový rozmer
3: Len obrábanie načisto na prídavok
- ▶ **Q540 Modul?:** Opis ozubeného kolesa: modul ozubeného kolesa. Vstupný rozsah 0 až 99,9999
- ▶ **Q541 Počet zubov?:** Opis ozubeného kolesa: Počet zubov. Vstupný rozsah 0 až 99999
- ▶ **Q542 Priemer hlavovej kružnice?:** Opis ozubeného kolesa: Vonkajší priemer hotového dielu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q543 Vôľa na hlave?:** Opis ozubeného kolesa: Vzdialenosť medzi hlavovou kružnicou vyrábaného ozubeného kolesa a pätnou kružnicou kolesa v zábere. Vstupný rozsah 0 až 9,9999
- ▶ **Q544 Uhol skosenia?:** Opis ozubeného kolesa: Uhol, o ktorý sú zuby šikmého ozubení naklonené vzhľadom na smer osi. (pri rovnom ozubení má tento uhol hodnotu 0°) Vstupný rozsah -60 až +60
- ▶ **Q545 Uhol stúpania nástroja?:** Opis nástroja: Uhol bokov odvaľovacej frézy. Túto hodnotu zadajte v desiatkovom zápise. (Např. 0°47'=0,7833) Rozsah zadania: -60,0000 až +60,0000
- ▶ **Q546 Nástr., smer otáč. (3=M3/4=M4)?:** Opis 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 nastavenia. Z vami definovaného uhla nábehu 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 riadenie použiť:
0: Riešenie, ktoré je najmenej vzdialené od aktuálnej polohy
-1: Riešenie, ktoré je v rozsahu 0° až -179,9999
+1: Riešenie, ktoré je v rozsahu 0° až +180°
-2: Riešenie, ktoré je v rozsahu -90° až -179,9999
+2: Riešenie, ktoré je v rozsahu +90° až +180°



Príklad

63 CYCL DEF 880 OZ. KOL. ODV. FREZ.	
Q215=0	;ROZSAH OBRABANIA
Q540=0	;MODUL
Q541=0	;POCET ZUBOV
Q542=0	;PRIEMER HLAV. KRUI.
Q543=0.167	;VOLA NA HLAVE
Q544=0	;UHOL SKOSENIA
Q545=0	;UHOL STUP. NASTROJA
Q546=3	;SMER OTAC. NASTROJA
Q547=0	;UHLOVE VYOSENIE
Q550=1	;OBRABANA STRANA
Q533=0	;PREFEROVANY SMER
Q530=2	;NAKLONENE OBRAB.
Q253=750	;POLOH. POSUV
Q260=100	;BEZP. VYSKA
Q553=10	;VYOSENIE L NASTROJA
Q551=0	;ZACIATOCNY BOD V Z
Q552=-10	;KONCOVY BOD V Z
Q463=1	;MAX. HLBKA REZU
Q460=2	;SAFETY CLEARANCE
Q488=0.3	;POSUN ZAPUSTIT
Q478=0.3	;POSUN HRUBOVANIA
Q483=0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER
Q505=0.2	;POSUV OBR. NA CISTO

- ▶ **Q530 Naklonené obrábanie?:** Polohovanie osí natočenia pre nastavené obrábanie:
 - 1:** Automatické polohovanie osí natočenia a pri tom sledovanie hrotu nástroja (MOVE). Relatívna poloha medzi obrobkom a nástrojom sa nezmení. Riadenie vykoná pomocou lineárnych osí vyrovnávací pohyb
 - 2:** Automatické polohovanie osí natočenia bez presúvania hrotu nástroja (TURN)
- ▶ **Q253 Polohovací posuv?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri natáčaní a predpolohovaní, ako aj pri polohovaní osí 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

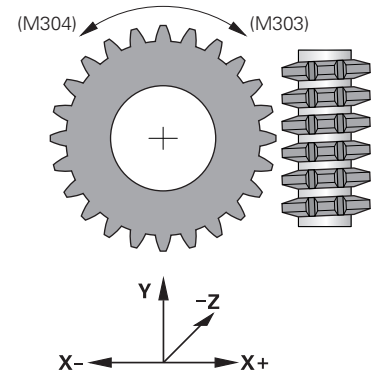
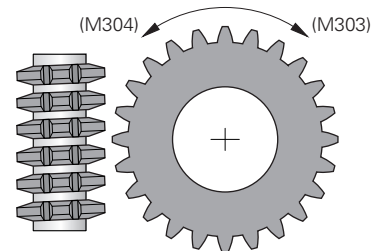
- ▶ **Q551 Začiatočný bod v osi Z?:** Začiatočný bod odvaľovacej operácie v osi Z. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q552 Koncový bod v osi Z?:** Koncový bod odvaľovacej operácie v osi Z. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q463 Maximálna hĺbka rezu?:** Maximálny prísuv (zadanie polomeru) v radiálnom smere. Na vylúčenie slučiek rezov sa prísuv rovnomerne rozdelí. Vstupný rozsah 0,001 až 999,999
- ▶ **Q460 Set-up clearance? (inkrementálne):** Vzdialenosť na spätný pohyb a predpolohovanie. Vstupný rozsah 0 až 999,999
- ▶ **Q488 Posuv pre zanorenie:** Rýchlosť posuvu pri prísuve nástroja do záberu. Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- ▶ **Q478 Posun hrubovania?:** Rýchlosť posuvu pri hrubovaní. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.
- ▶ **Q483 Priemer prídavku? (inkrementálne):** Prídavok na priemer na definovaný obrys. Vstupný rozsah 0 až 99,999.
- ▶ **Q505 Posuv obr. na čisto?:** Rýchlosť posuvu pri obrábaní načisto. Ak ste naprogramovali funkciu M136, interpretuje ovládanie posuv v milimetroch na otáčku, bez funkcie M136 v milimetroch za minútu.

Smer otáčania v závislosti od strany obrábania (Q550)

Stanovenie smeru otáčania stola:

- 1 Ktorý nástroj? (pravorezný/ľavorezný)?
- 2 Ktorá strana obrábania? X+ (Q550=0)/X- (Q550=1)
- 3 Smer otáčania stola prečítajte z jednej z 2 tabuliek! Pritom použite tabuľku so smerom otáčania platným pre váš nástroj (pravorezný/ľavorezný). Z tejto tabuľky prevezmite smer otáčania stola pre vami používanú stranu obrábania X+ (Q550=0)/X- (Q550=1).

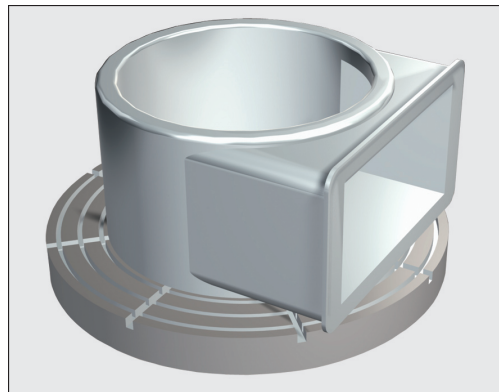
Nástroj : pravorezný M3	
Strana obrábania X+ (Q550=0)	Smer otáčania stola: V smere hodinových ručičiek (M303)
Strana obrábania X- (Q550=1)	Smer otáčania stola: Proti smeru hodinových ručičiek (M304)
Nástroj: ľavorezný M4	
Strana obrábania X+ (Q550=0)	Smer otáčania stola: Proti smeru hodinových ručičiek (M304)
Strana obrábania X- (Q550=1)	Smer otáčania stola: V smere hodinových ručičiek (M303)



13.33 SKONTROLOVAŤ NEVYVÁŽENOSŤ (cyklus 892, DIN/ISO: G892)

Použitie

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 popisuje maximálnu nevyváženosť a Q451 maximálne otáčky. **Pri prekročení maximálnej nevyváženosti sa zobrazí chybové hlásenie a NC program sa preruší.** Ak nedôjde k prekročeniu maximálnej nevyváženosti, ovládanie vykoná NC program bez prerušenia. Táto funkcia slúži na ochranu mechaniky vášho stroja. Ak sa zistí príliš veľké nevyváženie, máte možnosť príslušne reagovať.



Dodržujte pri programovaní!**UPOZORNENIE****Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Po upnutí nového obrobku skontrolujte nevyváženosť. V prípade potreby kompenzujte nevyváženosť vyvažovacími závažiami. Ak sa nevyrovná veľká nevyváženosť, môže to spôsobiť poškodenia stroja.

- Vykonajte na začiatku nového obrábania cyklus 892
- V prípade potreby kompenzujte nevyváženosť pomocou vyvažovacích závaží

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Úbytok materiálu počas obrábania mení rozloženie hmotnosti na obrobku. Výsledkom je nevyváženie, a preto sa kontrola nevyváženia odporúča aj medzi obrábacími krokmi. Ak sa nevyrovná veľká nevyváženosť, môže to spôsobiť poškodenia stroja

- Vykonajte aj medzi obrábacími krokmi cyklus 892
- V prípade potreby kompenzujte nevyváženosť pomocou vyvažovacích závaží

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Veľké nevyváženosti môžu predovšetkým pri vysokej hmotnosti poškodiť stroj. Pri výbere otáčok zohľadnite hmotnosť a nevyváženosť obrobku.

- Pri masívnych obrobkoch alebo vysokej nevyváženosti neprogramujte vysoké otáčky



Musí byť aktivovaný voliteľný softvér #50.

Táto funkcia sa vykonáva v režime sústruženia.

FUNCTION MODE TURN musí byť aktívny, inak nevydá ovládanie žiadne chybové hlásenie.

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.



Po prerušení NC programu cyklom 892

SKONTROLOVAŤ NEVYVÁŽENOSŤ sa odporúča použiť ručný cyklus MERANIE NEVYVÁŽENOSTI.

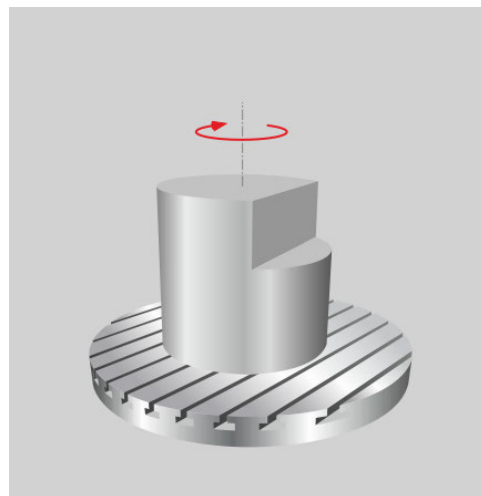
Pomocou tohto cyklu určí ovládanie nevyváženosť a vypočíta hmotnosť a polohu vyrovnávacieho protizávažia.

Ďalšie informácie: Používateľská príručka: Nastavovanie, testovanie a spracovanie NC programov

Parametre cyklu



- ▶ **Q450 Maximálne povolené vychýlenie?** Uvádza maximálne vychýlenie sínusového signálu nevyváženosti v milimetroch (mm). Tento signál je výsledkom ťažnej chyby meracej osi a otáčok vretena.
- ▶ **Q451 Otáčky?** Zadanie v otáčkach za minútu (ot./min). Kontrola nevyváženosti sa začína pri nižších úvodných otáčkach (napr. 50 ot./min). Automaticky sa postupne zvyšuje o predvolený krok nastavenia (napr. 25 ot./min). Otáčky sa zvyšujú dovtedy, kým nedosiahnu otáčky definované v parametri Q451. Potlačenie vretena pritom nie je funkčné.



Príklad

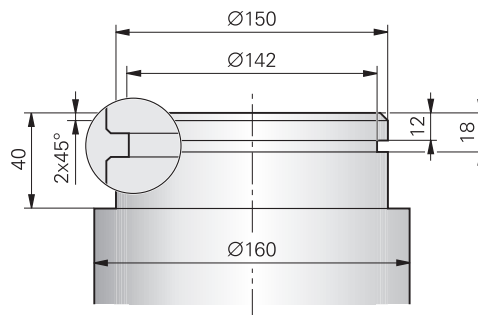
63 CYCL DEF 892 SKONTR.
NEVYVAZENOST

Q450=0 ;MAXIMALNE VYCHYLENIE

Q451=50 ;OTACKY

13.34 Príklad programovania

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	Prispôbenie 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	Náběh 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		Vretno 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, vretno sústruhu zap.
20 CYCL DEF 862 ROZS. RAD. ZAPICH.		Definícia cyklu Zápich
Q215=+0	;ROZSAH OBRABANIA	
Q460=+2	;SAFETY CLEARANCE	
Q491=+150	;ZACIATOK KONTURY, PRIEMER	
Q492=-12	;ZACIATOK KONTURY Z	
Q493=+142	;KONIEC KONTURY X	
Q494=-18	;KONIEC KONTURY Z	
Q495=+0	;ANGLE OF SIDE	
Q501=+1	;TYPE OF STARTING ELEMENT	
Q502=+1	;VELKOST ZACIATOCN. PRVKU	
Q500=+0	;POLOMER ROHU KONTURY	
Q496=+0	;ANGLE OF SIDE	
Q503=+1	;TYPE OF END ELEMENT	
Q504=+1	;VELKOST KONCOVEHO PRVKU	
Q478=+0.3	;POSUN HRUBOVANIA	
Q483=+0.4	;OVERSIZE FOR DIAMETER	
Q484=+0.2	;OVERSIZE IN Z	
Q505=+0.15	;POSUV OBR. NA CISTO	

Q463=+0 ;OHRANICENIE PRISUVU	
21 CYCL CALL M8	Vyvolanie cyklu
22 M305	Vreteno sústruhu vyp.
23 M137	Posuv v mm za minútu
24 M140 MB MAX	Odsunutie nástroja
25 FUNCTION MODE MILL	Aktivovanie režimu frézovania
26 M30	Koniec prog.
27 END PGM OSADENIE MM	

Príklad: Sústruženie, simultánne obrábanie načisto

V nasledujúcom NC programe sa používa cyklus 883
SUSTRUZENIE, SIMULT. OBR. NACISTO.

Priebeh programu

- Vyvolanie nástroja: Sústružnícky nástroj
- Spustenie režimu sústruženia
- Nábeh do bezpečnej polohy
- Vyvolanie cyklu
- Resetovanie súradnicového systému pomocou cyklu 801 a M145

0 BEGINN PGM SIMULTAN MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D91 L40 DIST+0.5 DI+57.5	Definícia polotovaru
2 TOOL CALL "TURN"	Vyvolanie nástroja
3 L Z+0 R0 FMAX M91	Odsunutie nástroja
4 FUNCTION MODE TURN	Aktivovanie režimu sústruženia
5 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:200 SMAX 800	Konštantná rezná rýchlosť
6 CYCL DEF 800 KOORD.-SYST. ANPASSEN	Prispôsobenie definície cyklu súradnicovému systému
Q497=+0 ;PRECESNY UHOL	
Q498=+0 ;OBRATIT NASTROJ	
Q530=+2 ;NAKLONENE OBRAB.	
Q531=+1 ;UHOL NAKLONENIA	
Q532=MAX ;POSUV	
Q533=+1 ;PREFEROVANY SMER	
Q535=+3 ;EXCENTRICKE OTACANIE	
Q536=+0 ;SISTR. 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.OBRY	
12 L X+58 Y+0 R0 FMAX M303		Nabehnutie na začiatkový 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		

Príklad frézovania odvaľovaním

V nasledujúcom NC programe sa používa cyklus 880 FRÉZOVANIE ODVAĽOVANÍM. Tento príklad znázorňuje vyhotovenie ozubeného kolesa so šikmým ozubením, s modulom = 2,1.

Priebeh programu

- Vyvolanie nástroja: odvaľovacia fréza
- Spustenie režimu sústruženia
- Nábeh do bezpečnej polohy
- Vyvolanie cyklu
- Resetovanie súradnicového systému pomocou cyklu 801 a M145

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	Definícia polovýrobku, valec
2 FUNCTION MODE MILL	Aktivovať prevádzku frézovania
3 TOOL CALL "ZAHRAEFRAESER_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. KRUIZ.	
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		

14

**Práca s cyklami
snímacieho
systému**

14.1 Všeobecne o cykloch snímacieho systému



Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.



Ovládanie musí byť pripravené výrobcom stroja na použitie 3D snímacích systémov.

Funkcie snímacieho systému nie sú možné s funkciou **Globálne nastavenia programu**. Ak je aktívna min. jedna možnosť nastavenia, zobrazí ovládanie pri výbere ručnej funkcie snímacieho systému alebo pri spracovaní automatického snímacieho cyklu chybové hlásenie.

Spôsob fungovania

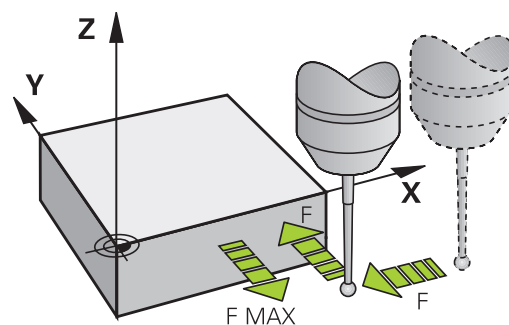
Ak ovládanie spracováva niektorý cyklus snímacieho systému, nabieha 3D snímací systém na obrobok osovo paralelne (aj pri aktívnom základnom natočení a pri pootočenej rovine spracovania). Výrobca stroja stanoví posuv snímání v parametri stroja.

Ďalšie informácie: "Pred prácou s cyklami snímacieho systému!", Strana 531

Keď sa snímací hrot dotkne obrobku,

- odošle 3D snímací systém signál do ovládania: Súradnice nasnímanej polohy sa uložia do pamäte
- zastaví 3D snímací systém a
- v rýchlom chode prejde do začiatkovej polohy priebehu snímání

Ak sa na stanovenej dráhe snímací hrot sondy nevychýli, zobrazí ovládanie príslušné chybové hlásenie (dráha: **DIST** z tabuľky snímacieho systému).



Zohľadnenie základného natočenia v ručnom režime

Ovládanie pri postupe snímání zohľadní aktívne základné natočenie a prisunie sa šikmo na obrobok.

Cykly snímacieho systému v prevádzkových režimoch Ručná prevádzka a El. ručné koliesko

Ovládanie poskytne v prevádzkových režimoch **Ručný režim** a **Elektrické ručné koliesko** cykly snímacieho systému, pomocou ktorých môžete:

- kalibrovať snímací systém
- Kompenzácia šikmej polohy obrobku
- Nastavenie vzťažných bodov

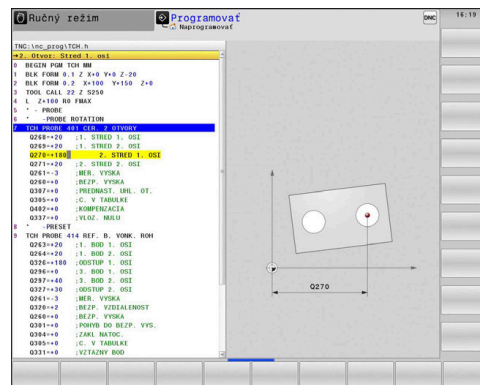
Cykly snímacieho systému na automatickú prevádzku

Okrem cyklov snímacieho systému, ktoré používate v prevádzkových režimoch Ručne a El. ručné koliesko, ponúka ovládanie veľké množstvo cyklov pre najrozmanitejšie možnosti použitia v automatickej prevádzke:

- Kalibrácia spínacieho snímacieho systému
- Kompenzácia šikmej polohy obrobku
- Nastavenie vzťažných bodov
- Automatická kontrola obrobku
- Automatické premeranie nástroja

Cykly snímacieho systému naprogramujete v prevádzkovom režime **Programovanie** pomocou tlačidla **TOUCH PROBE**. Používajte cykly snímacieho systému s číslami od 400, rovnako ako novšie obrábacie cykly a parametre Q ako odovzdávacie parametre. Parametre s rovnakou funkciou, ktoré ovládanie potrebuje v rôznych cykloch, majú vždy rovnaké číslo: Napr. Q260 je vždy bezpečná výška, Q261 je vždy meraná výška atď.

Pre zjednodušenie programovania ovládanie zobrazí pomocný obrázok počas definície cyklu. V pomocnom obrázku sa zobrazí parameter, ktorý musíte vložiť (pozri obr. vpravo).



Definovanie cyklu snímacieho systému v prevádzkovom režime Programovanie



- Lišta softvérových tlačidiel zobrazuje – rozdelené do skupín – všetky dostupné funkcie snímacieho systému



- Zvoľte skupinu snímacieho cyklu, napr. zadanie vzťažného bodu. Cykly na automatické meranie nástroja sú k dispozícii len vtedy, ak je na to váš stroj pripravený



- Zvoľte cyklus, napr. Nastavenie vzťažného bodu, stred výrezu. Ovládanie otvorí dialóg a vyžiada si všetky vstupné hodnoty; ovládanie súčasne v pravej polovici obrazovky zobrazí grafiku, v ktorej má vkladany parameter svetlý podklad
- Vložte všetky parametre, ktoré ovládanie požaduje, a každý vstup ukončíte tlačidlom ENT
- Po zadaní všetkých požadovaných údajov zatvorí ovládanie tento dialóg

Softvérové tlačidlo	Skupina meracích cyklov	Strana
	Cykly na automatické nasnímanie a kompenzovanie šikmej polohy obrobku	537
	Cykly na automatické nastavenie vzťažných bodov	586
	Cykly na automatickú kontrolu obrobku	646
	Špeciálne cykly	692
	Kalibrovať TS	692
	Kinematika	743
	Cykly na automatické meranie nástroja (aktivuje výrobca stroja)	780
	Monitorovanie pomocou kamery (možnosť 136 VSC)	718

Bloky NC

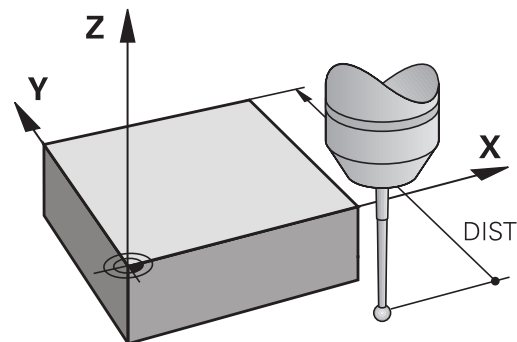
5 TCH PROBE 410 VZT. BOD OBDLZNIK VNUT.	
Q321=+50	;STRED 1. OSI
Q322=+50	;STRED 2. OSI
Q323=60	;1. DLZKA STRANY
Q324=20	;2. DLZKA STRANY
Q261=-5	;MER. VYSKA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+20	;BEZP. VYSKA
Q301=0	;POHYB DO BEZP. VYS.
Q305=10	;C. V TABULKE
Q331=+0	;VZTAZNY BOD
Q332=+0	;VZTAZNY BOD
Q303=+1	;ODOVZD. NAM. HODN.
Q381=1	;SNIMANIE OSI TS
Q382=+85	;1. SUR. PRE OS TS
Q383=+50	;2. SUR. PRE OS TS
Q384=+0	;3. SUR. PRE OS TS
Q333=+0	;VZTAZNY BOD

14.2 Pred prácou s cyklami snímacieho systému!

Aby sa dal pokryť čo najväčší rozsah použitia meracích úloh, sú vám cez parametre stroja k dispozícii možnosti nastavenia, ktoré určujú zásadný spôsob správania všetkých cyklov snímacieho systému:

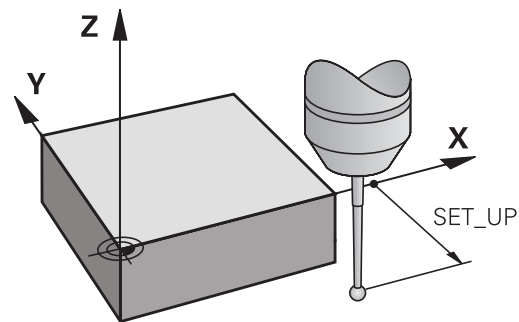
Maximálna dráha posuvu do snímacieho bodu: DIST v tabuľke snímacieho systému

Ak sa snímací hrot v rámci dráhy určenej v **DIST** nevychýli, ovládanie zobrazí chybové hlásenie.



Bezpečnostná vzdialenosť po snímací bod: SET_UP v tabuľke snímacieho systému

V **SET_UP** určíte, ako ďaleko má ovládanie predpolohovať snímací systém od definovaného alebo cyklom vypočítaného snímacieho bodu. Čím menšiu zadáte túto hodnotu, tým presnejšie musíte definovať snímacie polohy. V mnohých cykloch snímacieho systému môžete dodatočne definovať bezpečnostnú vzdialenosť, ktorá pôsobí ako doplnok parametra **SET_UP**.



Orientácia infračerveného snímacieho systému do naprogramovaného smeru snímania: TRACK v tabuľke snímacieho systému

Na zvýšenie presnosti merania môžete prostredníctvom parametra **TRACK = ON** dosiahnuť, že sa infračervený snímací systém pred každou snímacou operáciou natočí v smere programovaného smeru snímania. Snímací hrot sa tým vychýli vždy v rovnakom smere.



Ak zmeníte nastavenie **TRACK = ON**, musíte snímací systém znovu kalibrovať.

Spínací snímací systém, posuv pri snímaní: **F** v tabuľke snímacieho systému

V **F** určíte posuv, ktorým má ovládanie snímať obrobok.

F nemôže byť nikdy nastavené na vyššiu hodnotu, aká je definovaná v parametroch stroja **maxTouchFeed** (č. 122602).

Pri cykloch snímacieho systému môže byť účinný potenciometer posuvu. Potrebné nastavenia určí výrobca vášho stroja.

(Parameter **overrideForMeasure** (č. 122604), sa musí príslušne nakonfigurovať.)

Spínací snímací systém, posuv pre polohovacie pohyby: **FMAX**

V **FMAX** určíte posuv, ktorým ovládanie predpolohuje snímací systém a polohuje medzi meranými bodmi.

Spínací snímací systém, rýchloposuv pre polohovacie pohyby: **F_PREPOS** v tabuľke snímacieho systému

V **F_PREPOS** určíte, či má ovládanie polohovať posuvom určeným v **FMAX** alebo v rýchlom chode stroja.

- Vstupná hodnota = **FMAX_PROBE**: Polohovať s posuvom z **FMAX**
- Vstupná hodnota = **FMAX_MACHINE**: Predpolohovať rýchloposuvom stroja

Odpracovanie cyklov snímacieho systému

Všetky cykly snímacieho systému sú aktívne ako DEF. Ovládanie teda spracuje cyklus automaticky, keď v chode programu ovládanie spracováva definíciu cyklu.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 1400 až 1499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc



Cykly snímacieho systému 408 až 419, ako aj 1400 až 1499 smiete spracovať aj pri aktívnom základnom natočení. Dbajte ale na to, aby sa uhol základného natočenia už viac nezmenil, keď budete pracovať s cyklom 7 posunutia nulového bodu po meracom cykle.

Ďalej platí, že v závislosti od nastavenia parametra stroja **chkTiltingAxes** (č. 204600) sa pri snímaní preverí, či sa poloha osí otáčania zhoduje s uhlami natočenia (3D-ROT). Ak tomu tak nie je, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Cykly snímacích systémov s číslom 400 až 499 alebo 1400 až 1499 predpokladajú snímací systém podľa polohovacej logiky:

- Ak je aktuálna súradnica južného pólu snímacieho hrotu menšia ako súradnica bezpečnej výšky (definovaná v cykle), potom ovládanie stiahne snímací systém späť najprv v osi snímacieho systému na bezpečnú výšku a následne polohuje v rovine obrábania k prvému snímaciemu bodu
- Ak je aktuálna súradnica južného pólu snímacieho hrotu vyššia ako súradnica bezpečnej výšky, ovládanie polohuje snímací systém najprv v rovine obrábania na prvý snímaný bod a následne v osi snímaného systému priamo na meraciu výšku

14.3 Tabuľka snímacieho systému

Všeobecné informácie

V tabuľke snímacieho systému sú uložené rôzne údaje, ktoré určujú správanie pri snímaní. Ak na svojom stroji používate viacero snímacích systémov, môžete pre každý snímací systém uložiť samostatný súbor.



Údaje tabuľky snímacieho systému je možné nahliadnuť a upravovať v rozšírenej správe nástrojov (možnosť #93).

Editácia tabuliek snímacieho systému

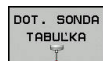
Pri editácii tabuľky snímacieho systému postupujte nasledovne:



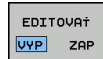
- Prevádzkový režim: Stlačte tlačidlo **Ručný režim**



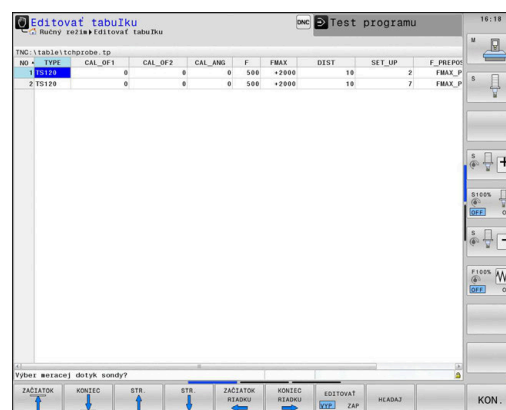
- Zvoľte snímacie funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo **SNÍM. ROZMERU**. Ovládanie zobrazí ďalšie softvérové tlačidlá



- Zvoľte tabuľku snímacieho systému: Stlačte softvérové tlačidlo **DOT. SOND. TABUĽKA**



- Softvérové tlačidlo **UPRAVIŤ** nastavte na možnosť **ZAP**.
- Tlačidlami šípok zvoľte požadované nastavenie
- Vykonajte požadované zmeny
- Zatvorte tabuľku snímacieho systému: Stlačte softvérové tlačidlo **KON.**



Údaje snímacieho systému

Skr.	Vstupy	Dialóg
NO	Číslo snímacieho systému: Tieto čísla musíte zapísať do tabuľky nástrojov (stĺpec: TP_NO) pod príslušné číslo nástroja	–
TYPE	Výber používaného snímacieho systému	Výber meracej dotyk sondy?
CAL_OF1	Presadenie osi snímacieho systému voči osi vretena v hlavnej osi	TS vyosenie stredu hl. os? [mm]
CAL_OF2	Presadenie osi snímacieho systému voči osi vretena vo vedľajšej osi	TS vyosenie stredu vedľ. os? [mm]
CAL_ANG	Ovládanie orientuje snímací systém pred kalibráciou alebo snímaním na orientačný uhol (ak je orientácia možná)	Uhol vretena pri kalibrácii?
F	Posuv, ktorým ovládanie sníma obrobok F nemôže byť nikdy nastavené na vyššiu hodnotu, aká je definovaná v parametroch stroja maxTouchFeed (č. 122602).	Snímací posuv? [mm/min]
FMAX	Posuv, ktorým sa bude snímací systém predpolohovať a polohovať medzi meranými bodmi	Rýchloposuv v sním. cykle? [mm/min]
DIST	Ak sa snímací hrot v rozsahu hodnoty definovanej na tomto mieste nevychýli, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie	Max. dráha merania? [mm]
SET_UP	V set_up určíte, ako ďaleko má ovládanie predpolohovať snímací systém od definovaného alebo cyklom vypočítaného snímacieho bodu. Čím menšiu zadáte túto hodnotu, tým presnejšie musíte definovať snímacie polohy. V mnohých cykloch snímacieho systému môžete dodatočne definovať bezpečnostnú vzdialenosť, ktorá pôsobí ako doplnok parametra set_up .	Set-up clearance? [mm]
F_PREPOS	Určenie rýchlosti pri rýchloposuve: ■ Predpolohovanie rýchlosťou z FMAX: FMAX_PROBE ■ Predpolohovanie rýchlosťou rýchloposuvu stroja: FMAX_MACHINE	Predpolohovať rýchlopos.? ENT/NOENT
TRACK	Pre zvýšenie presnosti merania môžete prostredníctvom parametra TRACK = ON dosiahnuť, že ovládanie orientuje infračervený snímací systém pred každou snímacou operáciou v smere programovaného smeru snímania. Snímací hrot sa tým vychýli vždy v rovnakom smere: ■ ON: Vykonať sledovanie vretena ■ OFF: Nevykonať sledovanie vretena	Sonda orientovaná? Áno=ENT/Nie=NOENT
SERIAL	V tomto stĺpci nemusíte zadávať nič. Ovládanie vloží automaticky sériové číslo snímacieho systému, ak je snímací systém vybavený rozhraním EnDat	Sériové číslo?
REACTION	Správanie pri kolízii so snímacím systémom ■ NCSTOP: Prerušenie NC programu ■ EMERGSTOP: Núdzové vypnutie, rýchle zabrzdzenie osí	Reakcia?

15

**Cykly snímacieho
systému:
Automatické
zistenie šikmej
polohy obrobku**

15.1 Prehľad



Ovládanie musí byť pripravené výrobcom stroja na použitie 3D snímacích systémov.

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.

Softvérové tlačidlo	cyklus	Strana
	1420 ÚROVEŇ SNÍMANIA Automatické zaznamenávanie cez tri body, kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie	545
	1410 HRANA SNÍMANIA Automatické zaznamenávanie cez dva body, kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie alebo Otočenie kruhového stola	550
	1411 SNÍMANIE DVOCH KRUHOV Automatické zaznamenávanie nad dvomi otvormi alebo výčnelkami, kompenzácia pomocou funkcie základné natočenie alebo otočenie kruhového stola	554
	400 ZÁKLADNÉ NATOČENIE Automatické zaznamenávanie cez dva body, kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie	561
	401 ROT 2 OTVORY Automatické zaznamenávanie cez dva otvory, kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie	564
	402 ROT 2 VÝČNELKY Automatické zaznamenávanie cez dva výčnelky, kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie	568

Softvérové tlačidlo	cyklus	Strana
	403 ROT CEZ OS OTÁČANIA Automatické zaznamenávanie cez dva body, kompenzácia cez otočenie kruhového stola	573
	405 ROT CEZ OS C Automatické nasmerovanie uhlového bloku medzi stredovým bodom otvoru a kladnou osou Y, kompenzácia cez otočenie kruhového stola	579
	404 ZADAŤ ZÁKLADNÉ NATOČENIE Zadanie ľubovoľného základného natočenia	578

15.2 Základy pre cykly snímacích systémov 14xx

Spoločné znaky cyklov snímacích systémov 14xx pre natočenia

Na zistenie natočenia existujú tri cykly:

- 1410 HRANA SNÍMANIA
- 1411 SNÍMANIE DVOCH KRUHOV
- 1420 ÚROVEŇ SNÍMANIA

Tieto cykly obsahujú:

- Zohľadnenie aktívnej kinematiky stroja
- Poloautomatické snímanie
- Monitorovanie tolerancií
- Zohľadnenie 3D kalibrácie
- Súčasné určenie natočenia a polohy

Programované polohy sa v I-CS interpretujú ako požadované polohy. Snímacie polohy sa vzťahujú na naprogramované požadované súradnice.

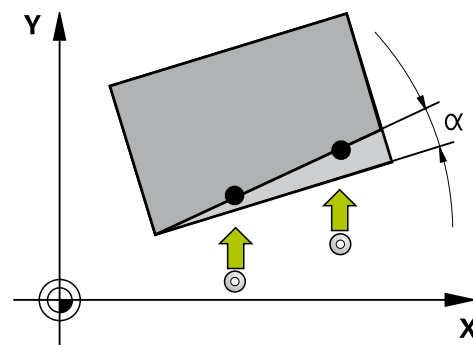
Vyhodnotenie – vzťažný bod:

- Posunutia sa môžu zapísať do základnej transformácie tabuľky vzťažných bodov, keď sa sníma pri konzistentnej rovine snímania alebo pri objektoch polohy s aktívnym TCPM.
- Natočenia sa môžu zapísať do základnej transformácie tabuľky vzťažných bodov ako základné natočenie alebo aj ako vyosenie osi prvej osi kruhového stola z pohľadu od obrobku.

Protokol:

Zistené výsledky sa zaprotokolujú do **TCHPRAUTO.html**. Takisto sa uložia do parametrov Q predpokladaných pre cyklus.

Namerané odchýlky sa vzťahujú na stred tolerancie. Keď nie je uvedená žiadna tolerancia, vzťahujú sa na menovitý rozmer.



Keď chcete použiť nielen natočenie, ale aj nameranú polohu, potom musíte plochu snímať podľa možnosti v normále plochy. Čím väčšia je uhlová chyba a čím väčší je polomer snímacej gule, o to väčšia je chyba polohy. V dôsledku veľkých uhlových odchýlok vo východiskovej polohe tu môžu vzniknúť zodpovedajúce odchýlky v polohe.

Pri snímaní s TCPM sa zohľadňujú existujúce 3D kalibračné údaje. Keď tieto kalibračné údaje neexistujú, môžu vzniknúť odchýlky.

Poloautomatický režim

Keď je umiestnenie obrobku ešte neurčené, je vhodný poloautomatický režim. Tu sa môže pred vykonaním snímaného objektu určiť začiatková poloha manuálnym predpolohovaním. Toto prerušenie sa vykoná len v prevádzkových režimoch stroja, teda nie v teste programu.

Nato sa pri definícii každej súradnice príslušného objektu pod softvérovým tlačidlom **VLOŽIŤ TEXT** vloží pred požadovaný rozmer „?“. Keď nie je definovaná požadovaná poloha, uskutoční sa po snímaní objektu prevzatie skutočnej – požadovanej hodnoty. To znamená, že nameraná skutočná poloha sa dodatočne prevezme ako požadovaná poloha. V dôsledku toho neexistuje pre túto polohu žiadna odchýlka a preto ani žiadna korekcia polohy. To je možné aktívne použiť, aby sa pre smery, ktoré sa pri poloautomatickom priebehu nedefinujú exaktne, nemusela vykonávať korekcia vzťažného bodu.

Priebeh cyklu:

- Cyklus preruší program
- Objaví sa dialógové okno
- Pomocou smerových tlačidiel osí alebo ručného kolieska predpolohujete snímací systém na požadovaný bod
- V prípade potreby zmeňte podmienky snímania, ako napr. smer snímania
- Stlačte **NC start**
- Skontrolujte, či sa na konci cyklu nachádzate v bezpečnej polohe pre ďalší priebeh programu

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

V závislosti od snímaného objektu ignoruje ovládanie pri vykonávaní poloautomatického režimu naprogramovaný režim pre návrat na bezpečnú výšku. Ak je poloautomatický režim naprogramovaný len pri jednom snímanom objekte, tak tento cyklus ignoruje len pri tomto snímanom objekte návrat na bezpečnú výšku.

- Skontrolujte, či sa na konci cyklu nachádzate v bezpečnej polohe

Príklad:

Pri vyrovnaní hrany na 0° cyklom 1410 sa síce má v smere hlavnej osi zadať vzťažný bod. Avšak nie na vedľajšej osi a osi nástroja, pretože tieto snímacie polohy nie sú exaktne definované.

5 TCH PROBE 1410 SNIMANIE DVOCH KRUHOV		Definovanie cyklu
QS1100= "?10"	;1. BOD HLAVNEJ OSI	Požadovaná poloha 1 hlavnej osi existuje, avšak poloha obrobku je neznáma
QS1101= "?"	;1. BOD VEDLAJSEJ OSI	Požadovaná poloha 1 vedľajšej osi neznáma
QS1102= "?"	;1.PUNKT OSI NAS.	Požadovaná poloha 1 osi nástroja neznáma
QS1103= "?50"	;2. BOD HLAVNEJ OSI	Požadovaná poloha 2 hlavnej osi existuje, avšak poloha obrobku je neznáma
QS1104= "?"	;2. BOD VEDLAJSEJ OSI	Požadovaná poloha 2 vedľajšej osi neznáma
QS1105= "?"	;2.PUNKT OSI NAS.	Požadovaná poloha 2 osi nástroja neznáma
Q372=+1	;SMER SNIMANIA	Smer snímania (-3 až +3)
...	;	

Vyhodnotenie tolerancií

Voliteľne je možné kontrolovať aj vzhľadom na tolerancie. Pritom sa môže odlišovať poloha a rozmer objektu.

Keď má rozmerový údaj tolerancie, kontroluje sa tento rozmer a vo výstupnom parametri **Q183** sa zadá chybový stav. Kontrola tolerancie a stav sa vždy vzťahujú na situáciu počas snímania, teda pred korekciou vzťažného bodu cyklom.

Priebeh cyklu:

- Keď je aktívna reakcia na chybu (**Q309=1**), kontroluje ovládanie po nepodarku a dodatočnom obrobení, keď obrábanie zistilo nepodarek, preruší NC program. Keď **Q309=2**, potom sa uskutoční kontrola len po nepodarku. V tomto prípade preruší ovládanie program.
- Ak je váš obrobok nepodarek, objaví sa dialógové okno. Zobrazia sa vám všetky požadované a namerané hodnoty objektu
- Môžete rozhodnúť, či pôjdete ďalej alebo prerušíte program. Pri pokračovaní programu stlačte **NC start** a pri prerušení programu softvérové tlačidlo **STORNO**



Nezabudnite, že cykly snímacích systémov vrátia späť odchýlky v súvislosti so stredom tolerancie v parametroch **Q 998x** a **Q99x**. Tak tieto hodnoty predstavujú tie isté korekčné veličiny, ktoré vykonáva cyklus, keď sú zodpovedajúco vložené vstupné parametre **Q1120** a **Q1121**. Keď nie je naprogramované automatické vyhodnotenie, tak sa môžu tieto hodnoty použiť v súvislosti so stredom tolerancie jednoduchšie pre inú korekciu.

5 TCH PROBE 1410 SNIMANIE DVOCH KRUHOV		Definovanie cyklu
Q1100=+50	;1. BOD HLAVNEJ OSI	Požadovaná poloha 1 hlavnej osi
Q1101= +50	;1. BOD VEDLAJSEJ OSI	Požadovaná poloha 1 vedľajšej osi
Q1102= -5	;1.PUNKT OSI NAS.	Požadovaná poloha 1 osi nástroja
QS1116="+9-1-0.5";PRIEMER 1		Priemer 1 s uvedením tolerancie
Q1103= +80	;2. BOD HLAVNEJ OSI	Požadovaná poloha 2 hlavnej osi
Q1104=+60	;2. BOD VEDLAJSEJ OSI	Požadovaná poloha 2 vedľajšej osi
QS1105= -5	;2.PUNKT OSI NAS.	Požadovaná poloha 2 osi nástroja
QS1117="+9-1-0,5";PRIEMER 2		Priemer 2 s uvedením tolerancie
...	;	
Q309=2	;REAKCIA PRI CHYBE	
...	;	

Odovzdanie skutočnej polohy

Skutočnú polohu môžete zistiť vopred a definovať ju k cyklu snímacieho systému ako skutočnú polohu. Objektu sa odovzdá požadovaná poloha, ako aj skutočná poloha. Cyklus vypočíta z rozdielu potrebné korekcie a použije kontrolu tolerancie.

Nezabudnite, že v tomto prípade sa nesníma, ovládanie iba prepočíta skutočné a požadované polohy.

Nato sa pri definícii každej súradnice príslušného objektu pod softvérovým tlačidlom **VLOŽIŤ TEXT** vloží za požadovaný rozmer „@“. Za „@“ sa môže uviesť skutočná poloha.



Skutočné polohy musíte definovať pre všetky tri osi (hlavnú, vedľajšiu os a os nástroja). Keď zadefinujete len jednu os so skutočnou polohou, vydá sa chybové hlásenie.

Skutočné polohy sa môžu definovať aj s parametrami Q
Q1900-Q1999.

Príklad:

S touto možnosťou môžete, napr.:

- zistiť vzor kruhu z rozličných objektov
- vyrovnať ozubené koleso nad stredom ozubeného kolesa a polohou zuba

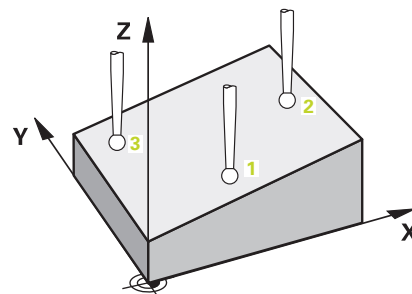
5 TCH PROBE 1410 HRANA SNIMANIA	
QS1100= "10+0.02@10.0123"	
;1. BOD HLAVNEJ OSI	1. požadovaná poloha hlavnej osi s kontrolou tolerancie a skutočnou polohou
QS1101="50@50.0321"	
;1. BOD VEDLAJSEJ OSI	1. požadovaná poloha vedľajšej osi a skutočnej polohy
QS1102= "-10-0.2+0.02@Q1900"	
;1.PUNKT OSI NAS.	1. požadovaná poloha osi nástroja s kontrolou tolerancie a skutočnou polohou
...	

15.3 ÚROVEŇ SNÍMANIA (cyklus 1420, DIN/ISO: G1420)

Priebeh cyklu

Cykly snímacieho systému 1420 zisťuje uhly roviny meraním troch bodov a uloží hodnoty do systémových parametrov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" do naprogramovaného snímacieho bodu **1** a meria tam prvý bod roviny. Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti určenému smeru snímania
- 2 Následne prejde snímací systém späť na bezpečnú výšku (v závislosti od **Q1125**), potom v rovine opracovania k snímaciemu bodu **2** a zmeria tam aktuálnu hodnotu druhého bodu roviny
- 3 Následne prejde snímací systém späť na bezpečnú výšku (v závislosti od **Q1125**), potom v rovine opracovania k snímaciemu bodu **3** a zmeria tam aktuálnu hodnotu tretieho bodu roviny
- 4 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku (v závislosti od **Q1125**) a uloží zistené hodnoty do nasledujúcich Q parametrov:



Číslo parametra	Význam
Q950 až Q952	1. nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q953 až Q955	2. nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q956 až Q958	3. nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q961 až Q963	Nameraný priestorový uhol SPA, SPB a SPC v WP_CS
Q980 až Q982	1. namerané odchýlky polôh: hlavná, vedľajšia os a os nástroja
Q983 až Q985	2. namerané odchýlky polôh: hlavná, vedľajšia os a os nástroja
Q986 až Q988	3. namerané odchýlky polôh: hlavná, vedľajšia os a os nástroja
Q183	Stav obrobku (-1 = nedefinovaný/0 = dobrý/1 = dodatočné obrobenie/2 = nepodarok)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému. Táto os snímacieho systému sa musí rovnať Z. Aby ovládanie mohlo vypočítať uhlové hodnoty, nesmú tri merané body ležať na jednej priamke.

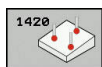
Vyrovnanie osí otáčania sa môže uskutočniť len vtedy, keď v kinematike existujú dve osi otáčania.

Keď je **Q1121** rovné 0 a **Q1126** nerovné 0, potom dostanete chybové hlásenie. Pretože osi otáčania sú vyrovnané, ale neuskutočňuje sa vyhodnotenie rotácie.

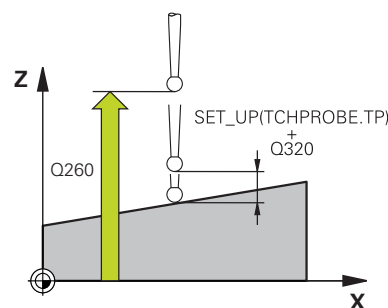
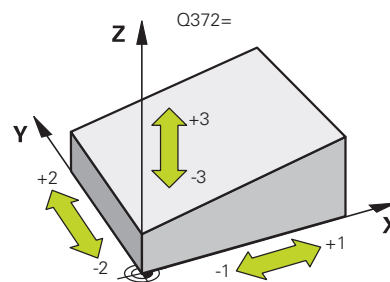
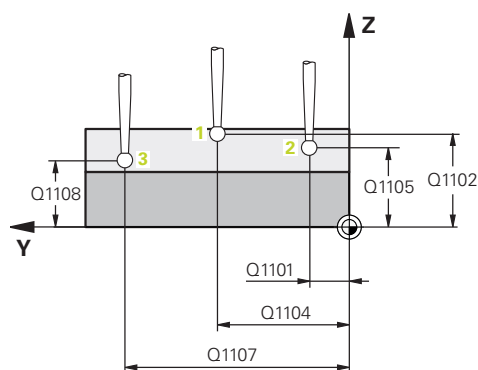
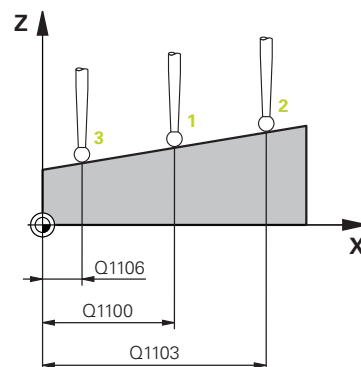
Odchýlky predstavujú rozdiel nameraných skutočných hodnôt k stredu tolerancie, nie rozdiel k požadovanej hodnote.

V parametroch **Q961** až **Q963** je uložený nameraný priestorový uhol. Pomocou definície požadovaných polôh určíte požadovaný priestorový uhol. Rozdiel z nameraného priestorového uhla a požadovaného priestorového uhla sa použije na prevzatie do 3D základného otáčania tabuľky vzťažných bodov.

Parametre cyklu



- ▶ **Q1100 1. požad. poloha hlavnej osi?** (absolútne): Požadovaná súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1101 1. požad. poloha vedľajšej osi?** (absolútne): Požadovaná súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1102 1. požadov. poloha osi nástroja?** (absolútne): Požadovaná súradnica prvého snímacieho bodu na osi nástroja roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1103 2. požad. poloha hlavnej osi?** (absolútne): Požadovaná súradnica druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1104 2. požad. poloha vedľajšej osi?** (absolútne): Požadovaná súradnica druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1105 2. požadov. poloha osi nástroja?** (absolútne): Požadovaná súradnica druhého snímacieho bodu na osi nástroja roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1106 3. požadov. poloha hlavnej osi?** (absolútne): Požadovaná súradnica tretieho snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1107 3. požad. poloha vedľajšej osi?** (absolútne): Požadovaná súradnica tretieho snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1108 3. požad. poloha osi nástroja?** (absolútne): Požadovaná súradnica tretieho snímacieho bodu na osi nástroja roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q372 Smer snímání (-3 ... +3)?**: Určíte os, v ktorej smere sa má uskutočniť snímání. Pomocou znamienka definujete kladný a záporných smer chodu snímačej osi. Vstupný rozsah -3 až +3



- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1125 Prejst' na bezpečnú výšku?** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
 - 1: Neposúvať na bezpečnú výšku
 - 0: Pred a po cykle posúvať na bezpečnú výšku
 - 1: Pred a po každom meranom objekte posúvať na bezpečnú výšku
 - 2: Pred a po každom meranom bode posúvať na bezpečnú výšku
- ▶ **Q309 Reakcia pri chybe tolerancie?** Definovanie, či má ovládanie pri zistení odchýlky prerušiť priebeh programu a vygenerovať hlásenie:
 - 0: Neprerušiť priebeh programu, nevygenerovať žiadne hlásenie pri prekročení tolerancie
 - 1: Prerušiť priebeh programu, vygenerovať hlásenie pri prekročení tolerancie
 - 2: Ak je zistená skutočná súradnica nepodarok, ovládanie vygeneruje hlásenie a preruší priebeh programu. Na rozdiel od predchádzajúceho prípadu nedôjde k žiadnej reakcii na chybu, keď sa zistená hodnota nachádza v rozsahu opravy.

Príklad

5 TCH PROBE 1420 ANTASTEN EBENE	
Q1100=+0	;1. BOD HLAVNEJ OSI
Q1101=+0	;1. BOD VEDLAJSEJ OSI
Q1102=+0	;1.PUNKT OSI NAS.
Q1103=+0	;2. BOD HLAVNEJ OSI
Q1104=+0	;2. BOD VEDLAJSEJ OSI
Q1105=+0	;2.PUNKT OSI NAS.
Q1106=+0	;3. BOD HLAVNEJ OSI
Q1107=+0	;3. BOD VEDLAJSEJ OSI
Q1108=+0	;3. BOD VEDLAJSEJ OSI
Q372=+1	;SMER SNIMANIA
Q320=+0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+100	;BEZP. VYSKA
Q1125=+2	;REZIM BEZPECNA VYSKA
Q309=+0	;REAKCIA PRI CHYBE
Q1126=+0	;VYR. OSI OTACANIA
Q1120=+0	;POLOHA PREVZATIA
Q1121=+0	;PREVZIAT OTOCENIE

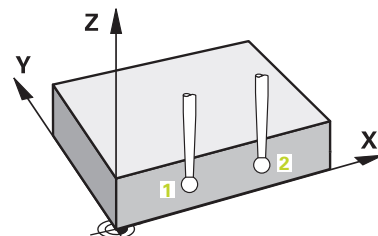
- ▶ **Q1126 Vyrovnat' osi otáčania?:** Polohovanie osí natočenia pre nastavené obrábanie :
 - 0: Zachovať aktuálnu polohu osi otáčania
 - 1: Automatické polohovanie osi otáčania a pritom sledovanie hrotu nástroja (MOVE). Relatívna poloha medzi obrobkom a snímacím systémom sa nezmení. Ovládanie vykoná pomocou lineárnych osí vyrovnávací pohyb
 - 2: Automatické polohovanie osi natočenia bez sledovania hrotu nástroja (TURN)
- ▶ **Q1120 Poloha na prevzatie?:** Stanovenie, ktorú nameranú skutočnú polohu prevezme ovládanie do tabuľky vzťahných bodov ako požadovanú polohu:
 - 0: žiadne prevzatie
 - 1: prevzatie 1. meraného bodu
 - 2: prevzatie 2. meraného bodu
 - 3: prevzatie 3. meraného bodu
 - 4: prevzatie priemerného meraného bodu
- ▶ **Q1121 Prevziať základné natočenie?:** Stanovenie, či má ovládanie prevziať zistenú šikmú polohu ako základné natočenie:
 - 0: Žiadne základné natočenie
 - 1: Zadať základné otáčanie: Tu ovládanie uloží základné natočenie

15.4 HRANA SNÍMANIA (cyklus 1410, DIN/ISO: G1410)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 1410 zisťuje uhol, ktorý zvierá ľubovoľná priamka s hlavnou osou roviny obrábania.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" do naprogramovaného snímacieho bodu **1**. Súčet z **Q320**, **SET_UP** a polomeru snímačej gule sa zohľadní pri snímaní v každom smere snímania. Ovládanie pritom posunie snímací systém proti smeru snímania.
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- 3 Potom sa presunie snímací systém na nasledujúci snímací bod **2** vykoná druhé snímanie
- 4 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku (v závislosti od **Q1125**) a uloží vypočítaný uhol v nasledujúcom **Q** parametri:



Číslo parametra	Význam
Q950 až Q952	1. nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q953 až Q955	2. nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q964	Nameraný uhol otáčania v IP_CS
Q965	Nameraný uhol otáčania v súradnicovom systéme otočného stola
Q980 až Q982	1. namerané odchýlky polôh: hlavná, vedľajšia os a os nástroja
Q983 až Q985	2. namerané odchýlky polôh: hlavná, vedľajšia os a os nástroja
Q994	Nameraná odchýlka uhla v IP_CS
Q995	Nameraná odchýlka uhla v súradnicovom systéme otočného stola
Q183	Stav obrobku (-1 = nedefinovaný/0 = dobrý/1 = dodatočné obrobenie/2 = nepodarok)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

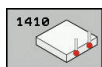


Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému. Táto os snímacieho systému sa musí rovnať Z. Vyrovnanie s osami otáčania sa môže uskutočniť len vtedy, keď sa nameraná rotácia dá korigovať pomocou osi otočného stola, ktorá je prvou osou otočného stola smerom od obrobku.

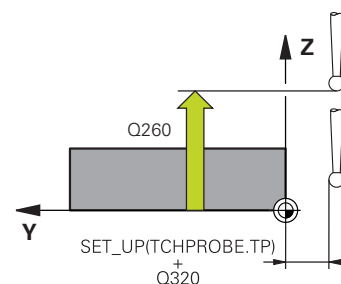
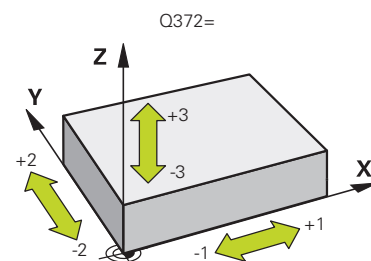
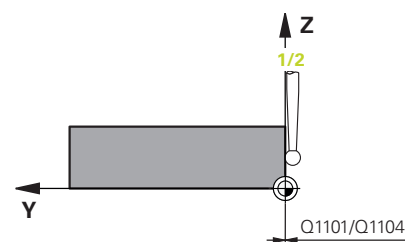
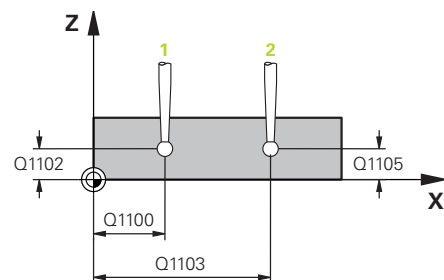
Keď je **Q1121** nerovné 2 a **Q1126** nerovné 0, potom dostanete chybové hlásenie. Pretože si navzájom odporuje, že ste vyrovnali os otáčania, ale súčasne ste aktivovali základné natočenie.

Odchýlky predstavujú rozdiel nameraných skutočných hodnôt k stredu tolerancie (vrátane faktora tolerancie), nie rozdiel k požadovanej hodnote.

Parametre cyklu



- ▶ **Q1100 1. požad. poloha hlavnej osi?** (absolútne): Požadovaná súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1101 1. požad. poloha vedľajšej osi?** (absolútne): Požadovaná súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1102 1. požadov. poloha osi nástroja?** (absolútne): Požadovaná súradnica prvého snímacieho bodu na osi nástroja roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1103 2. požad. poloha hlavnej osi?** (absolútne): Požadovaná súradnica druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1104 2. požad. poloha vedľajšej osi?** (absolútne): Požadovaná súradnica druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1105 2. požadov. poloha osi nástroja?** (absolútne): Požadovaná súradnica druhého snímacieho bodu na osi nástroja roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q372 Smer snímania (-3 ... +3)?**: Určíte os, v ktorej smere sa má uskutočniť snímanie. Pomocou znamienka definujete kladný a záporných smer chodu snímačej osi. Vstupný rozsah -3 až +3
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1125 Prejsť na bezpečnú výšku?** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
 - 1: Neposúvať na bezpečnú výšku
 - 0: Pred a po cykle posúvať na bezpečnú výšku
 - 1: Pred a po každom meranom objekte posúvať na bezpečnú výšku
 - 2: Pred a po každom meranom bode posúvať na bezpečnú výšku
- ▶ **Q309 Reakcia pri chybe tolerancie?** Definovanie, či má ovládanie pri zistení odchýlky prerušiť priebeh programu a vygenerovať hlásenie:
 - 0: Neprerušiť priebeh programu, nevygenerovať žiadne hlásenie pri prekročení tolerancie
 - 1: Prerušiť priebeh programu, vygenerovať hlásenie pri prekročení tolerancie
 - 2: Ak je zistená skutočná súradnica nepodarok, ovládanie vygeneruje hlásenie a preruší priebeh programu. Na rozdiel od predchádzajúceho prípadu nedôjde k žiadnej reakcii na chybu, keď sa zistená hodnota nachádza v rozsahu opravy.
- ▶ **Q1126 Vyrovnat' osi otáčania?** Polohovanie osí natočenia pre nastavené obrábanie :
 - 0: Zachovať aktuálnu polohu osi otáčania
 - 1: Automatické polohovanie osi otáčania a pritom sledovanie hrotu nástroja (MOVE). Relatívna poloha medzi obrobkom a snímacím systémom sa nezmení. Ovládanie vykoná pomocou lineárnych osí vyrovnávací pohyb
 - 2: Automatické polohovanie osi natočenia bez sledovania hrotu nástroja (TURN)
- ▶ **Q1120 Poloha na prevzatie?** Stanovenie, ktorú nameranú skutočnú polohu prevezme ovládanie do tabuľky vzťažných bodov ako požadovanú polohu:
 - 0: Žiadne prevzatie
 - 1: prevzatie 1. meraného bodu
 - 2: prevzatie 2. meraného bodu
 - 3: prevzatie priemerného meraného bodu
- ▶ **Q1121 Prevziať otočenie?** Stanovenie, či má ovládanie prevziať zistenú šikmú polohu ako základné natočenie:
 - 0: Žiadne základné natočenie
 - 1: Zadať natočenie: Tu ovládanie uloží základné natočenie
 - 2: Vykonať otočenie otočného stola: Uskutoční sa zápis do príslušného stĺpca **posunutia** tabuľky vzťažných bodov

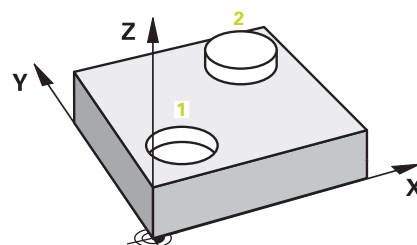
Príklad

5 TCH PROBE 1410 HRANA SNIMANIA	
Q1100=+0	;1. BOD HLAVNEJ OSI
Q1101=+0	;1. BOD VEDLAJSEJ OSI
Q1102=+0	;1.PUNKT OSI NAS.
Q1103=+0	;2. BOD HLAVNEJ OSI
Q1104=+0	;2. BOD VEDLAJSEJ OSI
Q1105=+0	;2.PUNKT OSI NAS.
Q372=+1	;SMER SNIMANIA
Q320=+0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+100	;BEZP. VYSKA
Q1125=+2	;REZIM BEZPECNA VYSKA
Q309=+0	;REAKCIA PRI CHYBE
Q1126=+0	;VYR. OSI OTACANIA
Q1120=+0	;POLOHA PREVZATIA
Q1121=+0	;PREVZIAT OTOCENIE

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

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 1411 zaznamená stredové body dvoch otvorov alebo výčnelkov. Následne ovládanie vypočíta uhol medzi hlavnou osou roviny opracovania a spojovacou priamkou stredov otvorov alebo výčnelkov. Funkciou Základné natočenie kompenzuje ovládanie vypočítanú hodnotu. Prípadne môžete kompenzovať zistenú šikmú polohu tiež prostredníctvom otočenia kruhového stola.



- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" do naprogramovaného stredového bodu **1**. Súčet z **Q320**, **SET_UP** a polomeru snímačej gule sa zohľadní pri snímaní v každom smere snímania. Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti určenému smeru snímania
- 2 Následne prejde snímací systém na zadanú výšku merania a snímaniami zaznamenaná (v závislosti od počtu snímaní **Q423**) prvý stredový bod otvoru, resp. výčnelka
- 3 Potom snímací systém prejde späť na bezpečnú výšku a polohuje sa na zadaný stred druhého otvoru alebo druhého výčnelka **2**
- 4 Ovládanie posunie snímací systém na zadanú výšku merania a snímaniami zaznamenaná (v závislosti od počtu snímaní **Q423**) druhý stredový bod otvoru alebo výčnelka
- 5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku (v závislosti od **Q1125**) a uloží vypočítaný uhol v nasledujúcom Q parametri:

Číslo parametra	Význam
Q950 až Q952	1. nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q953 až Q955	2. nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q964	Nameraný uhol otáčania v IP_CS
Q965	Nameraný uhol otáčania v súradnicovom systéme otočného stola
Q966 až Q967	Nameraný prvý a druhý priemer
Q980 až Q982	1. namerané odchýlky polôh: hlavná, vedľajšia os a os nástroja
Q983 až Q985	2. namerané odchýlky polôh: hlavná, vedľajšia os a os nástroja
Q994	Nameraná odchýlka uhla v IP_CS

Číslo parametra	Význam
Q995	Nameraná odchýlka uhla v súradnicovom systéme otočného stola
Q996 až Q997	Nameraná odchýlka prvého a druhého priemeru
Q183	Stav obrobku (-1 = nedefinovaný/0 = dobrý/1 = dodatočné obrobenie/2 = nepodarok)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému. Táto os snímacieho systému sa musí rovnať Z. Vyrovnanie s osami otáčania sa môže uskutočniť len vtedy, keď sa nameraná rotácia dá korigovať pomocou osi otočného stola, ktorá je prvou osou otočného stola smerom od obrobku.

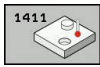
Keď je **Q1121** nerovné 2 a **Q1126** nerovné 0, potom dostanete chybové hlásenie. Pretože si navzájom odporuje, že ste vyrovnali os otáčania, ale súčasne ste aktivovali základné natočenie.

Odchýlky predstavujú rozdiel nameraných skutočných hodnôt k stredu tolerancie, nie rozdiel k požadovanej hodnote.

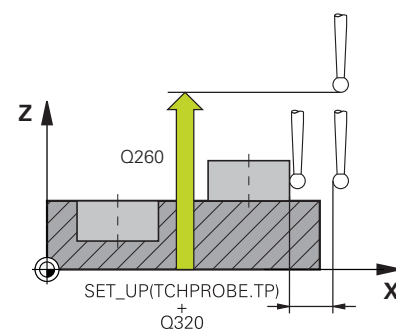
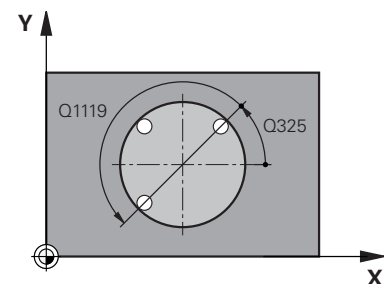
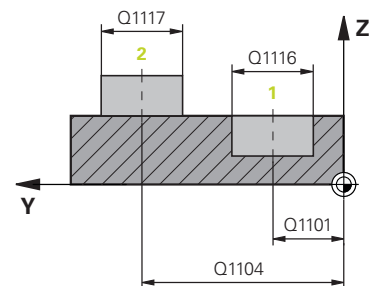
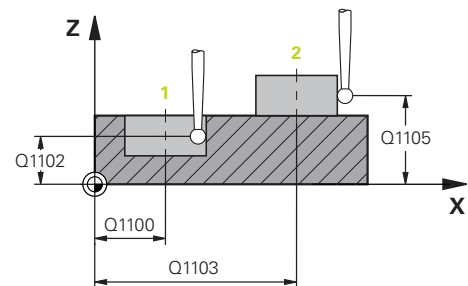
Keď je priemer otvoru menší ako priemer snímačej gule, vydá sa chybové hlásenie.

Keď je priemer otvoru taký malý, že nie je možné dodržať naprogramovanú bezpečnostnú vzdialenosť, otvorí sa dialóg. Dialóg zobrazí požadovanú hodnotu, ktorej zodpovedá polomer otvoru, nakalibrovaný polomer gule a ešte možnú bezpečnostnú vzdialenosť. Tento dialóg je možné potvrdiť tlačidlom **NC start** alebo prerušiť softvérovým tlačidlom. Keď sa potvrdí tlačidlom **NC start**, zníži sa účinná bezpečnostná vzdialenosť na zobrazenú hodnotu len pre tento snímaný objekt.

Parametre cyklu



- ▶ **Q1100 1. požad. poloha hlavnej osi?** (absolútne): Požadovaná súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1101 1. požad. poloha vedľajšej osi?** (absolútne): Požadovaná súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1102 1. požadov. poloha osi nástroja?** (absolútne): Požadovaná súradnica prvého snímacieho bodu na osi nástroja roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1116 Priemer 1. polohy?**: Priemer prvého otvoru, resp. prvého výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 9999,9999
- ▶ **Q1103 2. požad. poloha hlavnej osi?** (absolútne): Požadovaná súradnica druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1104 2. požad. poloha vedľajšej osi?** (absolútne): Požadovaná súradnica druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1105 2. požadov. poloha osi nástroja?** (absolútne): Požadovaná súradnica druhého snímacieho bodu na osi nástroja roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1117 Priemer 2. polohy?**: Priemer druhého otvoru, resp. druhého výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 9999,9999
- ▶ **Q1115 Typ geometrie (0 - 3)?**: Stanovenie geometrie snímaných objektov
 0: 1. poloha = otvor a 2. poloha = otvor
 1: 1. poloha = výčnelok a 2. poloha = výčnelok
 2: 1. poloha = otvor a 2. poloha = výčnelok
 3: 1. poloha = výčnelok a 2. poloha = otvor
- ▶ **Q423 Počet vzorkovaní?** (absolútne): Počet meraných bodov na priemere. Vstupný rozsah 3 až 8



- ▶ **Q325 Spúšť. uhol?** (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Q1119 Uhol otvorenia kruhu?**: Uhlový rozsah, v ktorom sú rozdelené snímání. Vstupný rozsah -359,999 až +360
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému) a len pri snímaní vzťažného bodu v osi snímacieho systému. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1125 Prejsť na bezpečnú výšku?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
 - 1: Neposúvať na bezpečnú výšku
 - 0: Pred a po cykle posúvať na bezpečnú výšku
 - 1: Pred a po každom meranom objekte posúvať na bezpečnú výšku
 - 2: Pred a po každom meranom bode posúvať na bezpečnú výšku
- ▶ **Q309 Reakcia pri chybe tolerancie?** Definovanie, či má ovládanie pri zistení odchýlky prerušiť priebeh programu a vygenerovať hlásenie:
 - 0: Neprerušiť priebeh programu, nevygenerovať žiadne hlásenie pri prekročení tolerancie
 - 1: Prerušiť priebeh programu, vygenerovať hlásenie pri prekročení tolerancie
 - 2: Ak je zistená skutočná súradnica nepodarok, ovládanie vygeneruje hlásenie a preruší priebeh programu. Na rozdiel od predchádzajúceho prípadu nedôjde k žiadnej reakcii na chybu, keď sa zistená hodnota nachádza v rozsahu opravy.
- ▶ **Q1126 Vyrovnat' osi otáčania?**: Polohovanie osí natočenia pre nastavené obrábanie :
 - 0: Zachovať aktuálnu polohu osi otáčania
 - 1: Automatické polohovanie osi otáčania a pritom sledovanie hrotu nástroja (MOVE). Relatívna poloha medzi obrobkom a snímacím systémom sa nezmení. Ovládanie vykoná pomocou lineárnych osí vyrovnávací pohyb
 - 2: Automatické polohovanie osi natočenia bez sledovania hrotu nástroja (TURN)
- ▶ **Q1120 Poloha na prevzatie?**: Stanovenie, ktorú nameranú skutočnú polohu prevezme ovládanie do tabuľky vzťažných bodov ako požadovanú polohu:
 - 0: žiadne prevzatie
 - 1: prevzatie 1. meraného bodu
 - 2: prevzatie 2. meraného bodu
 - 3: prevzatie priemerného meraného bodu

Príklad

5 TCH PROBE 1410 SNÍMANIE DVOCH KRUHOV	
Q1100=+0	;1. BOD HLAVNEJ OSI
Q1101=+0	;1. BOD VEDLAJSEJ OSI
Q1102=+0	;1.PUNKT OSI NAS.
Q1116=0	;PRIEMER 1
Q1103=+0	;2. BOD HLAVNEJ OSI
Q1104=+0	;2. BOD VEDLAJSEJ OSI
Q1105=+0	;2.PUNKT OSI NAS.
Q1117=+0	;PRIEMER 2
Q1115=0	;TYP GEOMETRIE
Q423=4	;POCET MERANI
Q325=+0	;START. UHOL
Q1119=+360	UHOL OTVORENIA
Q320=+0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+100	;BEZP. VYSKA
Q1125=+2	;REZIM BEZPECNA VYSKA
Q309=+0	;REAKCIA PRI CHYBE
Q1126=+0	;VYR. OSI OTACANIA
Q1120=+0	;POLOHA PREVZATIA
Q1121=+0	;PREVZIAT OTOCENIE

- ▶ **Q1121 Prevziať otočenie?:** Stanovenie, či má ovládanie prevziať zistenú šikmú polohu ako základné natočenie:
 - 0:** Žiadne základné natočenie
 - 1:** Zadať natočenie: Tu ovládanie uloží základné natočenie
 - 2:** Vykonať otočenie otočného stola: Uskutoční sa zápis do príslušného stĺpca **posunutia** tabuľky vzťahných bodov

15.6 Základy cyklov snímacieho systému 4xx

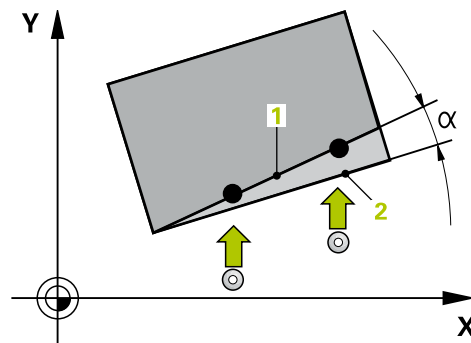
Spoločné znaky snímacích cyklov pre zachytenie šikmej polohy obrobku

Pri cykloch 400, 401 a 402 môžete parametrom **Q307**

Prednastavenie zákl. natočenia stanoviť, či sa má výsledok merania opraviť o známy uhol α (pozrite si obr. vpravo). Tým môžete základné natočenie merať na ľubovoľnej priamke **1** obrobku a vytvoriť vzťah k vlastnému smerovaniu 0° **2**.



Tieto cykly nefungujú s 3D-Rot! V tomto prípade použite cykly 14xx. **Ďalšie informácie:** "Základy pre cykly snímacích systémov 14xx", Strana 540

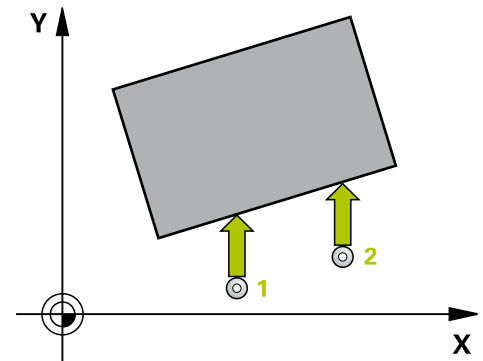


15.7 ZÁKLADNÉ NATOČENIE (cyklus 400, DIN/ISO: G400)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 400 zisťuje meraním dvoch bodov, ktoré musia ležať na priamke, šikmú polohu obrobku. Funkciou Základné natočenie kompenzuje ovládanie nameranú hodnotu.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 533) do naprogramovaného snímacieho bodu **1**. Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti určenému smeru posuvu
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- 3 Následne presunie snímací systém na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná druhé snímanie
- 4 Ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a vykoná zistené základné natočenie



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

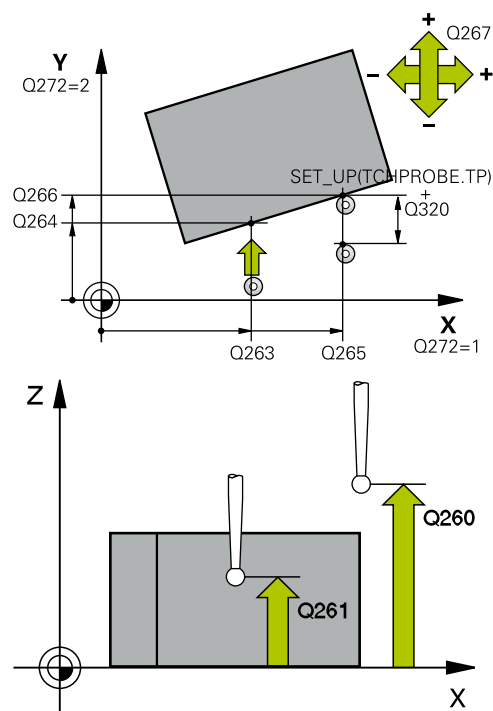
Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

Parametre cyklu



- ▶ **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q265 2. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q266 2. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q272 Meraná os (1=1 os/2=2 os)?**: Os roviny obrábania, v ktorej sa má meranie vykonať:
1: Hlavná os = os merania
2: Vedľajšia os = os merania
- ▶ **Q267 Smer posuvu 1 (+1=+ / -1=-)**: Smer, v ktorom sa má snímací systém prisunúť na obrobok:
-1: Záporný smer posuvu
+1: Kladný smer posuvu
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k 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. výšky (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške



Príklad

5 TCH PROBE 400 ZAKL NATOC.	
Q263=+10	; 1. BOD 1. OSI
Q264=+3,5	; 1. BOD 2. OSI
Q265=+25	; 2. BOD 1. OSI
Q266=+2	; 2. BOD 2. OSI
Q272=+2	; MER. OS
Q267=+1	; SMER POSUVU
Q261=-5	; MER. VYSKA
Q320=0	; BEZP. VZDIALENOST
Q260=+20	; BEZP. VYSKA
Q301=0	; POHYB DO BEZP. VYS.
Q307=0	; PREDNAST. UHL. OT.
Q305=0	; C. V TABULKE

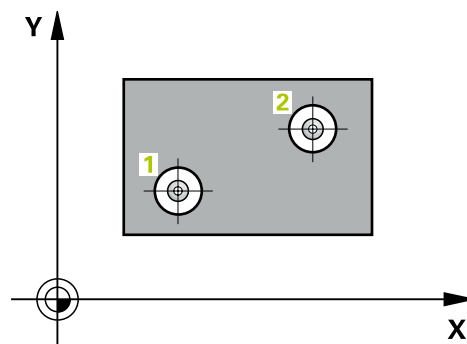
- ▶ **Q307 Prednastavenie uhla otočenia** (absolútne):
Ak sa nemá šikmá poloha určená na meranie vzťahovať na hlavnú os ale na ľubovoľnú priamku, vložte uhol vzťažných priamok. Ovládanie potom pre základné natočenie zisťuje rozdiel z nameranej hodnoty a z uhla vzťažnej priamky. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Q305 Č. predvoľby v tab.?**: Zadajte číslo v tabuľke vzťažných bodov, pod ktorým má ovládanie uložiť zistené základné natočenie. Po zadaní Q305 = 0 vykoná ovládanie základné natočenie zistené v menu ROT v prevádzkovom režime Ručne. Vstupný rozsah 0 až 99999

15.8 ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom dvoch otvorov (cyklus 401, DIN/ISO: G401)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 401 zaznamená stredové body dvoch otvorov. Ovládanie následne vypočíta uhol medzi hlavnou osou roviny opracovania a spojovacou priamkou stredových bodov otvorov. Funkciou Základné natočenie kompenzuje ovládanie vypočítanú hodnotu. Prípadne môžete kompenzovať zistenú šikmú polohu tiež prostredníctvom otočenia kruhového stola.

- 1 Ovládanie presunie snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 533) do vloženého stredového bodu prvého otvoru **1**
- 2 Potom snímací systém prejde na zadanú meráciu výšku a štyrmi snímaniami zachytí prvý stredový bod otvoru
- 3 Následne snímací systém prejde späť na bezpečnú výšku a polohuje sa na zadaný stred druhého otvoru **2**
- 4 Ovládanie posúva snímací systém na zadanú meráciu výšku a zaznamená štyrmi snímaniami druhý stredový bod otvoru
- 5 Nakoniec ovládanie posúva snímací systém späť na bezpečnú výšku a vykoná zistené základné natočenie



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

Keď chcete kompenzovať šikmú polohu prostredníctvom otočenia kruhového stola, tak ovládanie automaticky použije nasledujúce osi otáčania:

- C pri osi nástroja Z
- B pri osi nástroja Y
- A pri osi nástroja X

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

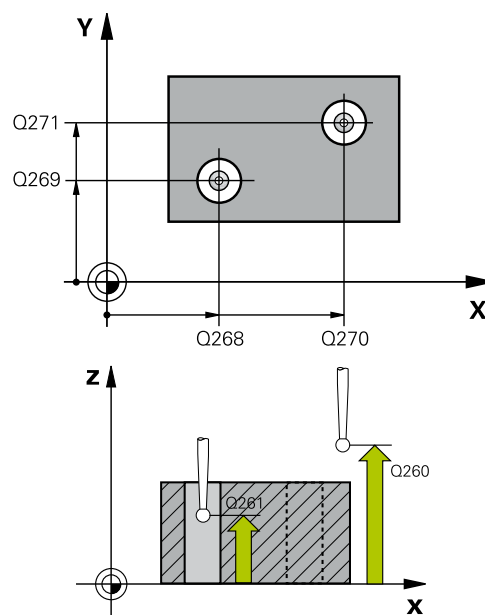
Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

Parametre cyklu



- ▶ **Q268 1. Otvor: Stred 1. osi** (absolútne): Stredový bod prvého otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q269 1. Otvor: Stred osi 2?** (absolútne): Stred prvého otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q270 2. Otvor: Stred 1. osi** (absolútne): Stredový bod druhého otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q271 2. Otvor: Stred osi 2?** (absolútne): Stred druhého otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q307 Prednastavenie uhla otočenia** (absolútne): Ak sa nemá šikmá poloha určená na meranie vzťahovať na hlavnú os ale na ľubovoľnú priamku, vložte uhol vzťahných priamok. Ovládanie potom pre základné natočenie zisťuje rozdiel z nameranej hodnoty a z uhla vzťažnej priamky. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000



Príklad

5 TCH PROBE 401 CER. 2 OTVORY

Q268=-37 ; 1. STRED 1. OSI

Q269=+12 ; 1. STRED 2. OSI

Q270=+75 ; 2. STRED 1. OSI

Q271=+20 ; 2. STRED 2. OSI

Q261=-5 ; MER. VYSKA

Q260=+20 ; BEZP. VYSKA

Q307=0 ; PREDNAST. UHL. OT.

- **Q305 Č. v tabuľke?** Zadaťte číslo jedného riadka tabuľky vzťahných bodov. V tomto riadku vykoná ovládanie príslušný záznam: vstupný rozsah 0 až 99999

Q305 = 0: Os otáčania sa v riadku 0 tabuľky vzťahných bodov vynuluje. Tým sa vykoná záznam v stĺpci **OFFSET**. (Príklad: Pri osi nástroja Z sa vykoná záznam v **C_OFFS**). Doplnkovo sa prevezmú všetky ostatné hodnoty (X, Y, Z atď.) aktuálne aktívneho vzťahného bodu do riadku 0 tabuľky vzťahných bodov. Okrem toho sa aktivuje vzťahný bod z riadka 0.

Q305 > 0: Os otáčania sa vynuluje v tu zadanom riadku tabuľky vzťahných bodov. Tým sa vykoná záznam v príslušnom stĺpci **OFFSET** tabuľky vzťahných bodov. (Príklad: Pri osi nástroja Z sa vykoná záznam v **C_OFFS**).

Q305 závisí od nasledujúcich parametrov:

Q337 = 0 a súčasne **Q402 = 0:** V riadku, ktorý bol zadaný s Q305, sa nastaví základné natočenie. (Príklad: Pri osi nástroja Z sa vykoná záznam základného natočenia v stĺpci **SPC**)

Q337 = 0 a súčasne **Q402 = 1:** Parameter Q305 je neúčinný

Q337 = 1 parameter Q305 pôsobí podľa opisu vyššie

- **Q402 Zákl. natočenie/narovnať (0/1):**
Stanovenie, či má ovládanie nastaviť zistenú šikmú polohu ako základné natočenie alebo sa má vyrovnávať prostredníctvom otočenia kruhového stola:
0: Nastavenie základného natočenia: Tu uloží ovládanie základné natočenie (príklad: pri osi nástroja Z použije ovládanie stĺpec **SPC**)
1: Vykonalie otočenia kruhového stola: Vykona sa záznam do príslušného stĺpca **Offset** tabuľky vzťahných bodov (príklad: pri osi nástroja Z použije ovládanie stĺpec **C_Offs**), doplnkovo sa príslušná os otáča
- **Q337 Vložit' po vyrovnaní nulu?:** Určenie, či má ovládanie zobrazenie polohy príslušnej otočnej osi po vyrovnaní nastaviť na 0:
0: Po vyrovnaní sa zobrazenie polohy nenastaví na 0
1: Po vyrovnaní sa zobrazenie polohy nastaví na 0, ak ste predtým definovali **Q402=1**

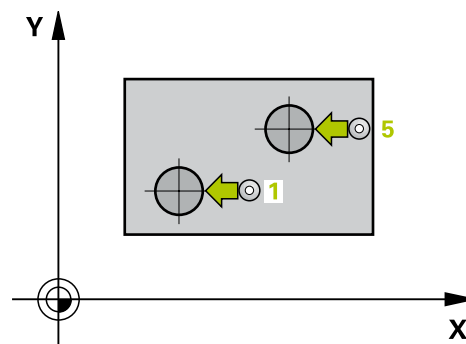
Q305=0	;C. V TABULKE
Q402=0	;KOMPENZACIA
Q337=0	;VLOZ. NULU

15.9 ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom dvoch výčnelkov (cyklus 402, DIN/ISO: G402)

Priebeh cyklu

Cykus snímacieho systému 402 zaznamená stredové body dvoch výčnelkov. Ovládanie následne vypočíta uhol medzi hlavnou osou roviny opracovania a spojovacou priamkou stredov výčnelkov. Funkciou Základné natočenie kompenzuje ovládanie vypočítanú hodnotu. Prípadne môžete kompenzovať zistenú šikmú polohu tiež prostredníctvom otočenia kruhového stola.

- 1 Ovládanie presunie snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca FMAX) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 533) na snímací bod **1** prvého výčnelka
- 2 Následne presunie snímací systém na zadanú **výšku merania 1** a štyrmi snímaniami zaznamená prvý stredový bod čapu. Medzi dvoma snímacími bodmi presadenými o 90° sa snímací systém presúva po kruhovom oblúku
- 3 Následne presunie snímací systém späť na bezpečnú výšku a presunie ho na snímací bod **5** druhého čapu
- 4 Ovládanie presunie snímací systém na zadanú **výšku merania 2** a štyrmi snímaniami zaznamená druhý stredový bod výčnelka
- 5 Nakoniec ovládanie posúva snímací systém späť na bezpečnú výšku a vykoná zistené základné natočenie



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

Keď chcete kompenzovať šikmú polohu prostredníctvom otočenia kruhového stola, tak ovládanie automaticky použije nasledujúce osi otáčania:

- C pri osi nástroja Z
- B pri osi nástroja Y
- A pri osi nástroja X

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

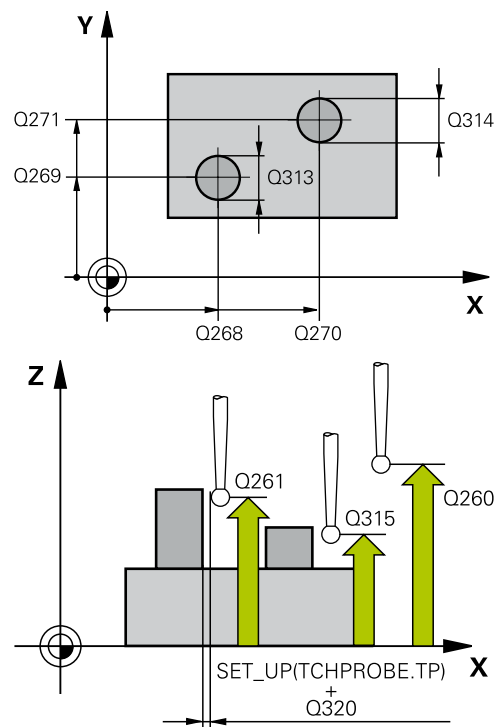
Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

Parametre cyklu



- ▶ **Q268 1. Čap: Stred 1. osi (absolútne):** Stredový bod prvého výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q269 1. Čap: Stred osi 2? (absolútne):** Stred prvého výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q313 Priemer čapu 1?:** Približný priemer 1. výčnelka. Hodnotu zadajte radšej väčšiu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q261 Mer. výška čapu 1 v osi TS? (absolútne):** Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie výčnelka 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q270 2. Čap: Stred 1. osi (absolútne):** Stredový bod druhého výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q271 2. Čap: Stred osi 2? (absolútne):** Stred druhého výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q314 Priemer čapu 2?:** Približný priemer 2. výčnelka. Hodnotu zadajte radšej väčšiu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q315 Mer. výška čapu 2 v osi TS? (absolútne):** Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie výčnelka 2. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance? (inkrementálne):** Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška? (absolútne):** Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške



Príklad

5 TCH PROBE 402 CER. 2 CAPY	
Q268=-37	;1. STRED 1. OSI
Q269=+12	;1. STRED 2. OSI
Q313=60	;PRIEMER CAPU 1
Q261=-5	;MER. VYS. 1
Q270=+75	;2. STRED 1. OSI
Q271=+20	;2. STRED 2. OSI
Q314=60	;PRIEMER CAPU 2
Q315=-5	;MER. VYSKA 2
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+20	;BEZP. VYSKA
Q301=0	;POHYB DO BEZP. VYS.
Q307=0	;PREDNAST. UHL. OT.
Q305=0	;C. V TABULKE
Q402=0	;KOMPENZACIA
Q337=0	;VLOZ. NULU

- ▶ **Q307 Prednastavenie uhla otočenia (absolútne):**
Ak sa nemá šikmá poloha určená na meranie vzťahovať na hlavnú os ale na ľubovoľnú priamku, vložte uhol vzťažných priamok. Ovládanie potom pre základné natočenie zisťuje rozdiel z nameranej hodnoty a z uhla vzťažnej priamky. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?** Zadájte číslo jedného riadka tabuľky vzťažných bodov. V tomto riadku vykoná ovládanie príslušný záznam: vstupný rozsah 0 až 99999
 - Q305 = 0:** Os otáčania sa v riadku 0 tabuľky vzťažných bodov vynuluje. Tým sa vykoná záznam v stĺpci **OFFSET**. (Príklad: Pri osi nástroja Z sa vykoná záznam v **C_OFFS**). Doplnkovo sa prevezmú všetky ostatné hodnoty (X, Y, Z atď.) aktuálne aktívneho vzťažného bodu do riadku 0 tabuľky vzťažných bodov. Okrem toho sa aktivuje vzťažný bod z riadka 0.
 - Q305 > 0:** Os otáčania sa vynuluje v tu zadanom riadku tabuľky vzťažných bodov. Tým sa vykoná záznam v príslušnom stĺpci **OFFSET** tabuľky vzťažných bodov. (Príklad: Pri osi nástroja Z sa vykoná záznam v **C_OFFS**).
- Q305 závisí od nasledujúcich parametrov:**
 - Q337 = 0 a súčasne Q402 = 0:** V riadku, ktorý bol zadán s Q305, sa nastaví základné natočenie. (Príklad: Pri osi nástroja Z sa vykoná záznam základného natočenia v stĺpci **SPC**)
 - Q337 = 0 a súčasne Q402 = 1:** Parameter Q305 je neúčinný
 - Q337 = 1** parameter Q305 pôsobí podľa opisu vyššie

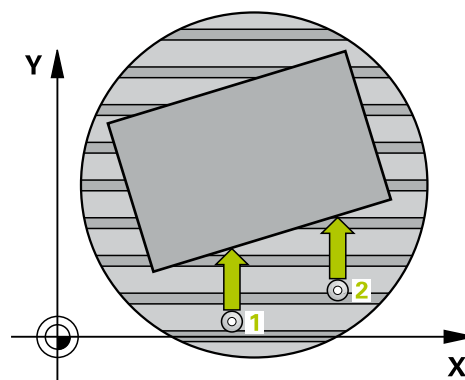
- ▶ **Q402 Zákl. natočenie/narovnat' (0/1):**
Stanovenie, či má ovládanie nastaviť zistenú šikmú polohu ako základné natočenie alebo sa má vyrovnávať prostredníctvom otočenia kruhového stola:
0: Nastavenie základného natočenia: Tu uloží ovládanie základné natočenie (príklad: pri osi nástroja Z použije ovládanie stĺpec **SPC**)
1: Vykonanie otočenia kruhového stola: Vykoná sa záznam do príslušného stĺpca **Offset** tabuľky vzťahných bodov (príklad: pri osi nástroja Z použije ovládanie stĺpec **C_Offs**), doplnkovo sa príslušná os otáča
- ▶ **Q337 Vložit' po vyrovnání nulu?:** Určenie, či má ovládanie zobrazenie polohy príslušnej otočnej osi po vyrovnaní nastaviť na 0:
0: Po vyrovnaní sa zobrazenie polohy nenastaví na 0
1: Po vyrovnaní sa zobrazenie polohy nastaví na 0, ak ste predtým definovali **Q402=1**

15.10 Kompenzovať ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom osi otáčania (cyklus 403, DIN/ISO: G403)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 403 zisťuje meraním dvoch bodov, ktoré musia ležať na priamke, šikmú polohu obrobku. Zistenú šikmú polohu obrobku ovládanie kompenzuje otočením osi A, B alebo C. Obrobok môže pritom byť upnutý na kruhovom stole ľubovoľne.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 533) do naprogramovaného snímacieho bodu **1**. Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti určenému smeru posuvu
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- 3 Následne presunie snímací systém na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná druhé snímanie
- 4 Ovládanie napolohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a natočí os otáčania, ktorá je definovaná v cykle, o nameranú hodnotu. Voliteľne môžete definovať, či má ovládanie nastaviť nameraný uhol natočenia v tabuľke vzťahných bodov alebo v tabuľke nulových bodov na hodnotu 0.



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak ovládanie polohuje os otáčania automaticky, môže dôjsť ku kolízii.

- ▶ Dávajte pozor na možné kolízie medzi príp. prvkami namontovanými na stole a nástrojom
- ▶ Vyberte bezpečnú výšku tak, aby nemohlo dôjsť k žiadnej kolízii

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak v parametri Q312 Os pre vyrovnávací pohyb? zadáte hodnotu 0, zistí cyklus vyrovnávanú os otáčania automaticky (odporúčané nastavenie). Pritom sa, v závislosti od poradia snímacích bodov, stanoví uhol. Stanovený uhol je orientovaný od prvého po posledný snímací bod. Ak v parametri Q312 vyberiete ako vyrovnávaciú os A, B alebo C, stanoví cyklus uhol bez ohľadu na poradie snímacích bodov. Vypočítaný uhol je v rozsahu -90 až +90°.

- ▶ Po vyrovnaní skontrolujte polohu osi otáčania!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

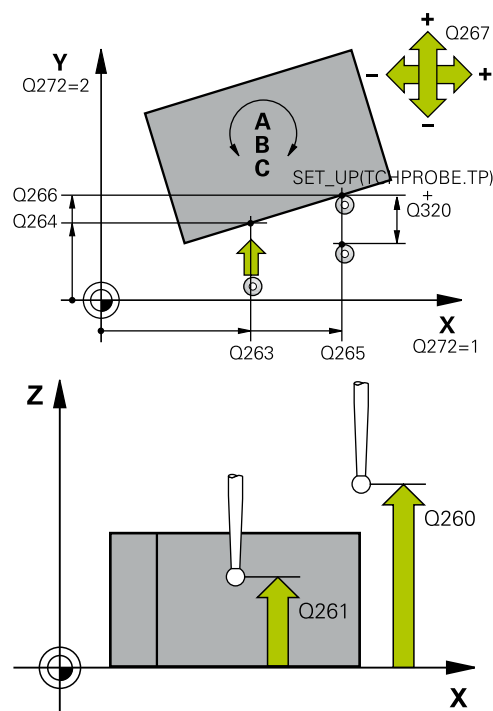
Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

Parametre cyklu



- ▶ **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne):
Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne):
Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q265 2. Bod merania 1. osi?** (absolútne):
Súradnica druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q266 2. Bod merania 2. osi?** (absolútne):
Súradnica druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q272 Mer. os (1...3: 1=hlavná os)?**: Os, v ktorej sa má meranie vykonať
1: Hlavná os = os merania
2: Vedľajšia os = os merania
3: Os snímacieho systému = os merania
- ▶ **Q267 Smer posuvu 1 (+1=+ / -1=-)?**: Smer, v ktorom sa má snímací systém prisunúť na obrobok:
-1: Záporný smer posuvu
+1: Kladný smer posuvu
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne):
Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne):
Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **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. výšky (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške



Príklad

5 TCH PROBE 403 CER NAD. OSOU OT.	
Q263=+0	; 1. BOD 1. OSI
Q264=+0	; 1. BOD 2. OSI
Q265=+20	; 2. BOD 1. OSI
Q266=+30	; 2. BOD 2. OSI
Q272=1	; MER. OS
Q267=-1	; SMER POSUVU
Q261=-5	; MER. VYSKA
Q320=0	; BEZP. VZDIALENOST
Q260=+20	; BEZP. VYSKA
Q301=0	; POHYB DO BEZP. VYS.
Q312=0	; VYROV. OS
Q337=0	; VLOZ. NULU
Q305=1	; C. V TABULKE
Q303=+1	; ODOVZD. NAM. HODN.
Q380=+90	; REFERENCNY UHOL

- ▶ **Q312 Os pre vyrovnávací pohyb?:** Týmto parametrom definujete, pomocou ktorej osi otáčania má ovládanie kompenzovať nameranú šikmú polohu:
 - 0:** Automatický režim – ovládanie stanoví vyrovnávanú os otáčania na základe aktívnej kinematiky. V automatickom režime sa ako vyrovnávacia os použije prvá os otáčania stola (vychádzajúc z obrobku). Odporúčané nastavenie!
 - 4:** Kompenzovať šikmú polohu osou otáčania A
 - 5:** Kompenzovať šikmú polohu osou otáčania B
 - 6:** Kompenzovať šikmú polohu osou otáčania C
- ▶ **Q337 Vložiť po vyrovnaní nulu?:** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie nastaviť pre uhol vyrovnanej osi otáčania v tabuľke predvolieb, resp. v tabuľke nulových bodov po vyrovnaní hodnotu 0.
 - 0:** Nenastaviť po vyrovnaní uhol osi otáčania v tabuľke na hodnotu 0
 - 1:** Nastaviť po vyrovnaní uhol osi otáčania v tabuľke na hodnotu 0
- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?** Zadáte číslo v tabuľke vzťažných bodov, v ktorom má ovládanie zaniest základné natočenie. Vstupný rozsah 0 až 99999
 - Q305 = 0:** Os otáčania sa v čísle 0 tabuľky vzťažných bodov vynuluje. Vykoná sa záznam v stĺpci **OFFSET**. Doplnkovo sa prevezmú všetky ostatné hodnoty (X, Y, Z atď.) aktuálne aktívneho vzťažného bodu do riadku 0 tabuľky vzťažných bodov. Okrem toho sa aktivuje vzťažný bod z riadka 0.
 - Q305 > 0:** Zadáte riadok tabuľky vzťažných bodov, v ktorom má ovládanie vynulovať os otáčania. Vykoná sa záznam v stĺpci **OFFSET** tabuľky vzťažných bodov.
 - Q305 závisí od nasledujúcich parametrov:**
 - Q337 = 0** Parameter Q305 je neúčinný
 - Q337 = 1** Parameter Q305 pôsobí podľa opisu vyššie
 - Q312 = 0:** Parameter Q305 pôsobí podľa opisu vyššie
 - Q312 > 0:** Záznam v Q305 sa ignoruje. Vykoná sa záznam v stĺpci **OFFSET** v riadku tabuľky vzťažných bodov, ktorý je aktívny pri vyvolaní cyklu.

- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?:** Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
0: Zápis zisteného vzťažného bodu do aktívnej tabuľky nulových bodov ako posunutie nulového bodu. Vzťažným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
1: Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky vzťažných bodov. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Q380 Ref. uhol ? (0 = hl. os):** Uhol, na ktorý má ovládanie vyrovnať nasnímanú priamku. Účinné len, ak platí Os otáčania = automatický režim alebo C (Q312 = 0 alebo 6). Vstupný rozsah -360,000 až 360,000

15.11 VLOŽIŤ ZÁKLADNÉ NATOČENIE (cyklus 404, DIN/ISO: G404)

Priebeh cyklu

Cyklom snímacieho systému 404 môžete počas chodu programu vložiť automaticky ľubovoľné základné natočenie alebo ho uložiť do tabuľky vzťahných bodov. Cyklus 404 môžete použiť aj na zrušenie aktívneho základného natočenia.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

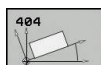
Príklad

5 TCH PROBE 404 NAST. ZAKL. NATOC.

Q307=+0 ;PREDNAST. UHL. OT.

Q305=-1 ;C. V TABULKE

Parametre cyklu



- ▶ **Q307 Prednastavenie uhla otočenia:** Hodnota uhla, s ktorou sa má základné natočenie vložiť. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Q305 Č. predvoľby v tab.?:** Zadajte číslo v tabuľke vzťahných bodov, pod ktorým má ovládanie uložiť zistené základné natočenie. Vstupný rozsah -1 až 99999. Po vložení Q305=0 alebo Q305=-1, uloží ovládanie zistené základné natočenie dodatočne v menu základného natočenia (**Snímanie Rot**) v prevádzkovom režime **Ručný režim**.
 -1 = Prepísanie a aktivovanie aktívneho vzťahného bodu
 0 = Kopírovanie aktívneho vzťahného bodu do riadka vzťahného bodu 0, zápis základného natočenia do riadka vzťahného bodu 0 a aktivovanie vzťahného bodu 0
 >1 = uloženie základného natočenia v uvedenom vzťahnom bode. Vzťahný bod sa neaktivuje

15.12 Vyrovnat' šikmú polohu obrobku pomocou osi C (cyklus 405, DIN/ISO: G405)

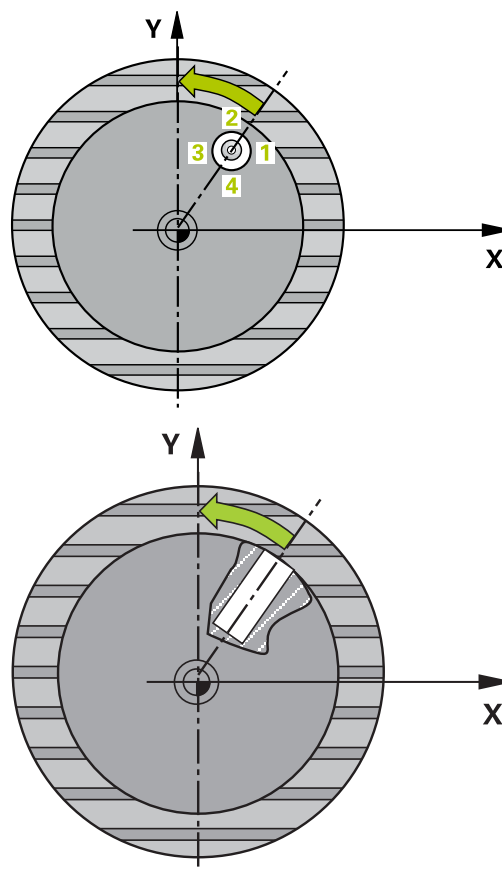
Priebeh cyklu

Cykлом snímacieho systému 405 zistíte

- uhlové posunutie medzi kladnou osou Y aktívneho súradnicového systému a stredovou čiarou otvoru alebo
- uhlové posunutie medzi požadovanou polohou a skutočnou polohou stredového bodu otvoru

Zistené uhlové posunutie kompenzuje ovládanie otočením osi C. Pritom môže byť obrobok na kruhovom stole upnutý ľubovoľne, ale súradnica Y otvoru musí byť kladná. Ak meriate uhlové posunutie otvoru pomocou osi snímacieho systému Y (vodorovná poloha otvoru), môže vzniknúť potreba viacnásobného vykonania cyklu, pretože pri stratégii merania vzniká nepresnosť cca. 1 % šikmej polohy.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchлом chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 533) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Ovládanie určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného začiatočného uhla
- 3 Potom snímací systém cirkuluje buď na výške merania alebo na bezpečnej výške k najbližšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Ovládanie polohuje snímací systém k snímaciemu bodu **3** a potom k snímaciemu bodu **4** a vykoná tam tretie, príp. štvrté snímanie a polohuje snímací systém na zistený stred otvoru
- 5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a nasmeruje obrobok otočením kruhového stola. Ovládanie pritom otáča kruhový stôl tak, že stredový bod otvoru po kompenzácii, pri zvislej, ako aj vodorovnej osi snímacieho systému, leží v smere kladnej osi Y alebo na požadovanej polohe stredového bodu otvoru. Namerané uhlové posunutie je ešte k dispozícii aj v parametri Q150



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



- ▶ Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.
- ▶ Čím menší naprogramujete uhlový krok, o to nepresnejšie ovládanie vyráta stredový bod kruhu. Minimálna vstupná hodnota: 5°

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak rozmery výrezu a bezpečnostná vzdialenosť nedovolia predpolohovanie v blízkosti snímacích bodov, vychádza ovládanie so snímaním vždy zo stredu výrezu. Medzi štyrmi meracími bodmi sa snímací systém potom neposúva na bezpečnej výške.

- ▶ Vo výreze/otvore nesmie byť žiaden materiál
- ▶ Pre zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovaný priemer výrezu (otvoru) skôr malý.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

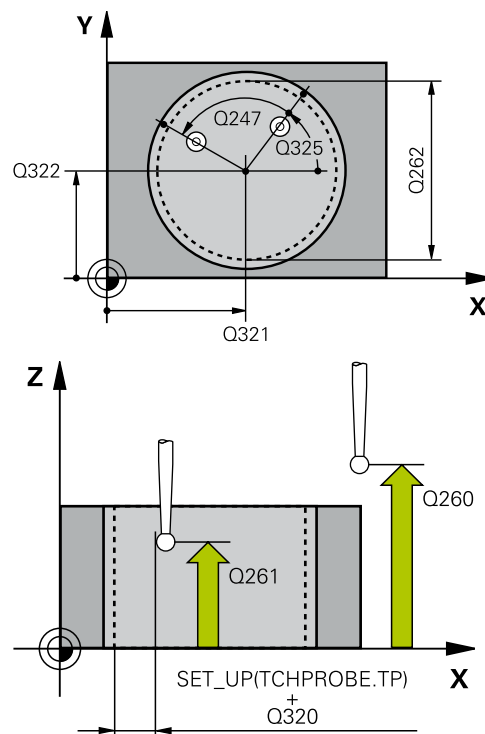
Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

Parametre cyklu



- ▶ **Q321 Stred 1. osi** (absolútne): Stred otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q322 Stred osi 2?** (absolútne): Stred otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Ak programujete Q322 = 0, potom ovládanie nasmeruje stred otvoru na kladnú os Y, ak programujete Q322 nerovné 0, potom ovládanie nasmeruje stred otvoru na požadovanú polohu (uhol, ktorý sa vytvorí zo stredu otvoru). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q262 Pož. priemer?** (absolútne): Približný priemer kruhového výrezu (otvor). Hodnotu zadajte radšej menšiu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q325 Spúšť. uhol?** (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Q247 Uhlový krok** (inkrementálne): Uhol medzi dvoma meranými bodmi, znamienko uhlového kroku definuje smer otáčania (– = v smere hodinových ručičiek), ktorým sa snímací systém presunie na nasledujúci meraný bod. Ak chcete merať oblúky, naprogramujte uhlový krok menší ako 90°. Vstupný rozsah -120,000 až 120,000
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

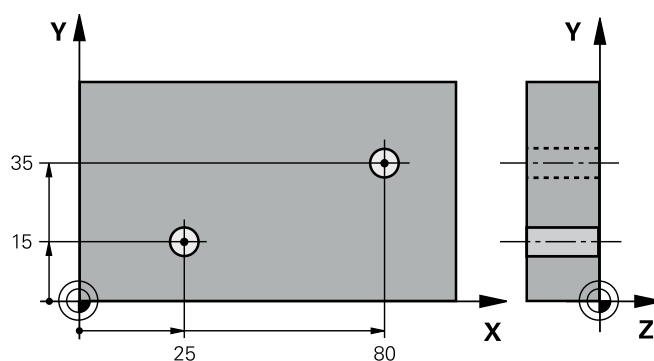


Príklad

5 TCH PROBE 405 CERVENA CEZ OS C	
Q321=+50	;STRED 1. OSI
Q322=+50	;STRED 2. OSI
Q262=10	;POZ. PRIEMER
Q325=+0	;START. UHOL
Q247=90	;UHLOVY KROK
Q261=-5	;MER. VYSKA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+20	;BEZP. VYSKA
Q301=0	;POHYB DO BEZP. VYS.
Q337=0	;VLOZ. NULU

- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšky (0/1)?:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
 - 0:** Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
 - 1:** Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Q337 Vložit' po vyrovnaní nulu?:**
 - 0:** Vynulovať zobrazenie osi C a opísať **C_Offset** aktívneho riadku tabuľku nulových bodov
 - >0:** Zapísať namerané uhlové posunutie so správnym znamienkom do tabuľky nulových bodov. Číslo riadka = hodnota z Q337. Ak je posunutie osi C už zaznamenané v tabuľke nulových bodov, pripočíta ovládanie namerané uhlové posunutie so správnym znamienkom

15.13 Príklad: Určenie základného natočenia pomocou dvoch otvorov



0 BEGIN P GM CYC401 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH PROBE 401 CER. 2 OTVORY		
Q268=+25	;1. STRED 1. OSI	Stredový bod 1. otvoru: súradnica X
Q269=+15	;1. STRED 2. OSI	Stredový bod 1. otvoru: súradnica Y
Q270=+80	;2. STRED 1. OSI	Stredový bod 2. otvoru: súradnica X
Q271=+35	;2. STRED 2. OSI	Stredový bod 2. otvoru: súradnica Y
Q261=-5	;MER. VYSKA	Súradnica v osi snímacieho systému, na ktorej sa uskutoční meranie
Q260=+20	;BEZP. VYSKA	Výška, v ktorej sa môže os snímacieho systému posúvať bez kolízie
Q307=+0	;PREDNAST. UHL. OT.	Uhol vzťažnej priamky
Q305 = 0	;C. V TABULKE	
Q402=1	;KOMPENZACIA	Kompenzácia šikmej polohy otočením kruhového stola
Q337=1	;VLOZ. NULU	Vynulovať zobrazenie po narovnaní
3 CALL PGM 35K47		
4 END PGM CYC401 MM		

16

**Cykly snímacieho
systému:
Automatické
zistenie vzťahných
bodov**

16.1 Základy

Prehľad

Ovládanie má k dispozícii dvanásť cyklov, ktorými automaticky zistíte vzťažné body a môžete ich spracovať nasledovne:

- Zistené hodnoty zadávať priamo ako hodnoty zobrazenia
- Zapisovať zistené hodnoty do tabuľky vzťažných bodov
- Zapisovať zistené hodnoty do tabuľky nulových bodov

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	408 VZŤBD STREDNÁ DRÁŽKA merať šírku vnútornej drážky, vložiť stred drážky ako vzťažný bod	590
	409 VZŤBD STREDNÝ VÝSTU- POK merať šírku vonkajšieho výstupku, vložiť stred výstupku ako vzťažný bod	594
	410 VZŤBD VNÚTORNÝ OBDĹŽ- NIK merať dĺžku a šírku vnútorného obdĺžnika, vložiť stred obdĺžnika ako vzťažný bod	598
	411 VZŤBD VONKAJŠÍ OBDĹŽ- NIK merať dĺžku a šírku vonkajšieho obdĺžnika, vložiť stred obdĺžnika ako vzťažný bod	602
	412 VZŤBD VNÚTORNÝ KRUH Merať štyri vnútorné body kruhu, zadať stred kruhu ako vzťažný bod	606
	413 VZŤBD VONKAJŠÍ KRUH Merať štyri ľubovoľné vonkajšie body kruhu, vložiť stred kruhu ako vzťažný bod	611
	414 VZŤBD VONKAJŠÍ ROH Merať dve vonkajšie priamky, vložiť priesečník priamok ako vzťažný bod	616
	415 VZŤBD VNÚTORNÝ ROH Merať dve vnútorné priamky, vložiť priesečník priamok ako vzťažný bod	621

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	416 VZŤBD STRED ROZST. KRUŽ. (2. úroveň softvérových tlačidiel) merat' tri ľubovoľné otvory na rozstupovej kružnici, vložiť stred rozstupovej kružnice ako vzťažný bod	626
	417 VZŤBD OS TS (2. úroveň softvérových tlačidiel) Merať ľubovoľnú polohu v osi snímacieho systému a vložiť ako vzťažný bod	631
	418 VZŤBD 4 OTVORY (2. rovina softvérových tlačidiel) Merať vždy 2 otvory do kríža, priesečník ich spojnic vložiť ako vzťažný bod	633
	419 VZŤBD JEDNOTLIVÁ OS (2. úroveň softvérových tlačidiel) Merať ľubovoľnú polohu v zvoliteľnej osi a vložiť ako vzťažný bod	638



Ovládanie musí byť pripravené výrobcom stroja na použitie 3D snímacích systémov.

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.

V závislosti od nastavenia voliteľného parametra stroja **CfgPresetSettings** (č. 204600) sa pri snímaní preverí, či sa poloha osí otáčania zhoduje s uhlami natočenia **3D ROT**. Ak tomu tak nie je, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- Vopred resetujte prepočty súradníc

Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťahného bodu



Cykly snímacích systémov 408 až 419 môžete odpracovať aj pri aktívnej rotácii (základné natočenie alebo cyklus 10).

Vzťahný bod a os snímacieho systému

Ovládanie vloží vzťahný bod do roviny obrábania v závislosti od osi snímacieho systému, ktorú ste definovali vašim meracím programom

Aktívna os snímacieho systému	Nastavenie vzťahného bodu v
Z	X a Z
Y	Z a X
X	Y a Z

Uloženie vypočítaného vzťahného bodu

Pri všetkých cykloch na nastavenie vzťahného bodu môžete pomocou vstupných parametrov Q303 a Q305 určiť, ako má ovládanie uložiť vypočítaný vzťahný bod:

- **Q305 = 0, Q303 = 1:**
Aktívny vzťahný bod sa skopíruje do riadku 0 a aktivuje riadok 0. Pritom sa vymažú jednoduché transformácie
- **Q305 nerovné 0, Q303 = 0:**
Výsledok sa zapíše do riadku tabuľky nulových bodov Q305.
Aktivovanie nulového bodu pomocou cyklu 7 v programe NC
- **Q305 nerovné 0, Q303 = 1:**
Výsledok sa zapíše do riadku tabuľky vzťahných bodov Q305.
Vzťahným systémom je súradnicový systém stroja (REF súradnice). **Aktivovanie vzťahného bodu pomocou cyklu 247 v NC programe**
- **Q305 nerovná 0, Q303 = -1**



Táto kombinácia môže vzniknúť, len ak ste

- Načítajte NC programy s cyklami 410 až 418, ktoré boli vytvorené na TNC 4xx
- Načítajte NC programy s cyklami 410 až 418, ktoré boli vytvorené so staršou verziou softvéru iTNC 530
- pri definícii cyklu odovzdanie nameraných hodnôt pomocou parametra Q303 bolo definované nevedome

V takých prípadoch ovládanie vygeneruje chybové hlásenie, nakoľko sa zmenila kompletná manipulácia v súvislosti s tabuľkami nulových bodov vo vzťahu k REF a zároveň musíte pomocou parametra Q303 stanoviť definované odovzdanie nameraných hodnôt.

Výsledky meraní v parametroch Q

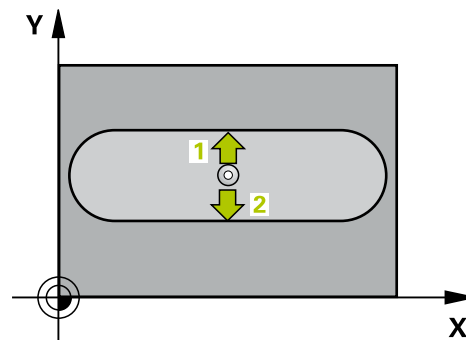
Výsledky meraní príslušného snímacieho cyklu ovládanie uloží do globálne účinných parametrov Q150 až Q160. Tieto parametre môžete vo svojom NC programe aj naďalej používať. Pozrite si tabuľku výsledných parametrov, ktorá je uvedená pri každom popise cyklu.

16.2 VZŤAŽNÝ BOD, STRED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 408 určuje stredový bod drážky a zadá tento stredový bod ako vzťahný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťahných bodov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 533) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- 3 Potom presunie snímací systém buď rovnobežne s osou na výšku merania, alebo lineárne na bezpečnú výšku na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťahný bod v závislosti od parametrov cyklu Q303 a Q305 (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťahného bodu", Strana 588) a uloží aktuálne hodnoty v následne vykonaných parametroch Q
- 5 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťahný bod v osi snímacieho systému



Číslo parametra	Význam
Q166	Skutočná hodnota nameranej šírky drážky
Q157	Skutočná hodnota polohy stredovej osi

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

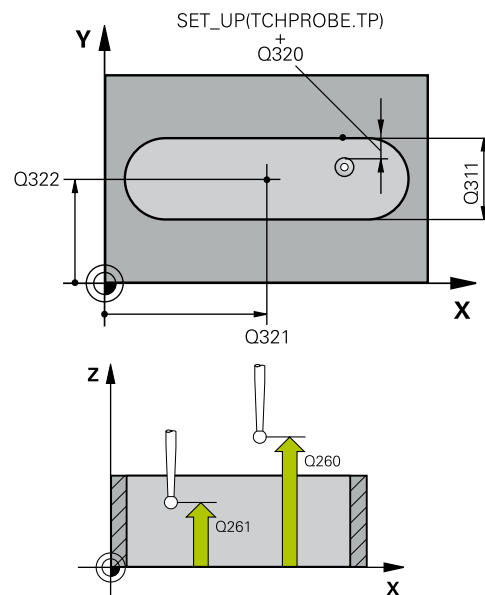
Pre zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovanú šírku drážky skôr na **malú**. Ak šírka drážky a bezpečnostná vzdialenosť nedovolia predpolohovanie v blízkosti snímacích bodov, vychádza ovládanie so snímaním vždy zo stredu drážky. Medzi dvomi meracími bodmi sa snímací systém potom neposúva na bezpečnej výške.

- ▶ Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- ▶ **Q321 Stred 1. osi** (absolútne): Stred drážky na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q322 Stred osi 2?** (absolútne): Stred drážky na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q311 Šírka drážky?** (inkrementálne): Šírka drážky bez ohľadu na polohu v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q272 Meraná os (1=1 os/2=2 os)?**: Os roviny obrábania, v ktorej sa má meranie vykonať:
1: Hlavná os = os merania
2: Vedľajšia os = os merania
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?**: Zadáte číslo riadka tabuľky vzťahných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice stredového bodu, vstupný rozsah 0 až 9999. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie zápis do tabuľky vzťahných bodov alebo do tabuľky nulových bodov:
Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše riadenie do tabuľky vzťahných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťaznom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťahných bodov bez automatickej aktivácie
Keď je **Q303 = 0**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa aktivuje automaticky
- ▶ **Q405 Nový vzťah. bod?** (absolútne): Súradnica na osi merania, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred drážky. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

5 TCH PROBE 408 REF. B. STR. DR.	
Q321=+50	;STRED 1. OSI
Q322=+50	;STRED 2. OSI
Q311=25	;S. DRAZKY
Q272=1	;MER. OS
Q261=-5	;MER. VYSKA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+20	;BEZP. VYSKA
Q301=0	;POHYB DO BEZP. VYS.
Q305=10	;C. V TABULKE
Q405=+0	;REF. BOD
Q303=+1	;ODOVZD. NAM. HODN.
Q381=1	;SNIMANIE OSI TS
Q382=+85	;1. SUR. PRE OS TS
Q383=+50	;2. SUR. PRE OS TS
Q384=+0	;3. SUR. PRE OS TS
Q333=+1	;REF. BOD

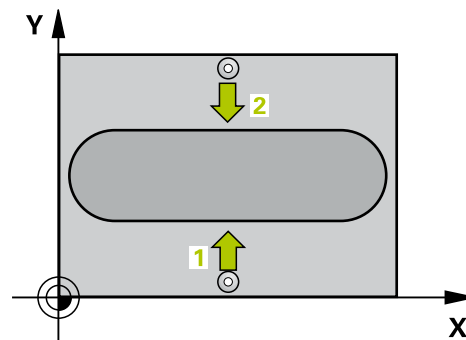
- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
0: Zápis zisteného vzťažného bodu do aktívnej tabuľky nulových bodov ako posunutie nulového bodu. Vzťažným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
1: Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky vzťažných bodov. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Q381 Snímanie v osi TS? (0/1)**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vložiť do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:
0: Nevložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
1: Vložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
- ▶ **Q382 Snímanie osi TS: Súř. 1. osi? (absolútne)**: Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q383 Snímanie osi TS: Súř. 2. osi? (absolútne)**: Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q384 Snímanie osi TS: Súř. 3. osi? (absolútne)**: Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q333 Nový ref. bod osi TS? (absolútne)**: Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie vložiť vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

16.3 VZŤAŽNÝ BOD, STRED VÝSTUPKU (cyklus 409, DIN/ISO: G409)

Priebeh cyklu

Cykly snímacieho systému 409 určuje stredový bod výstupku a zadáva tento stredový bod ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 533) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- 3 Potom presunie snímací systém na bezpečnej výške na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu Q303 a Q305 (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 588) a uloží aktuálne hodnoty v následne vykonaných parametroch Q
- 5 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému



Číslo parametra	Význam
Q166	Skutočná nameraná hodnota šírky výstupku
Q157	Skutočná hodnota polohy stredovej osi

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

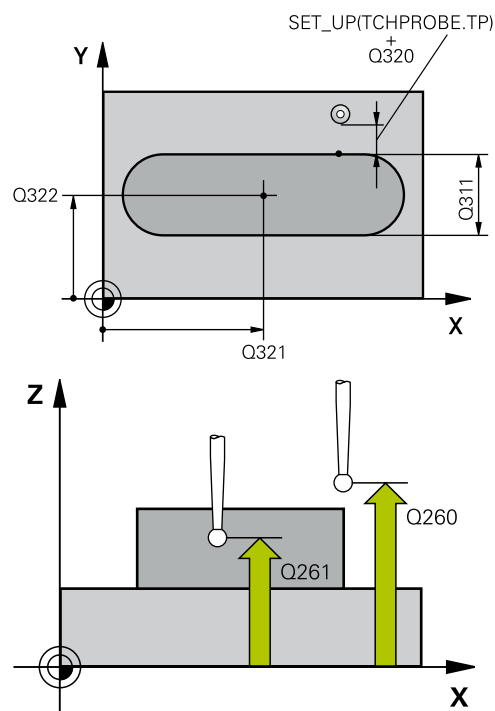
Na zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovanú šírku výstupku radšej na **väčšiu**.

- ▶ Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- ▶ **Q321 Stred 1. osi** (absolútne): Stred výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q322 Stred osi 2?** (absolútne): Stred výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q311 Šírka výstupku?** (inkrementálne): Šírka výčnelka bez ohľadu na polohu v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q272 Meraná os (1=1 os/2=2 os)?**: Os roviny obrábania, v ktorej sa má meranie vykonať:
1: Hlavná os = os merania
2: Vedľajšia os = os merania
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?**: Zadáte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice stredového bodu, vstupný rozsah 0 až 9999. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie zápis do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov:
Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše riadenie do tabuľky vzťažných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťažnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťažných bodov bez automatickej aktivácie
Keď je **Q303 = 0**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa aktivuje automaticky
- ▶ **Q405 Nový vzťaž. bod?** (absolútne): Súradnica na osi merania, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výstupku. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

5 TCH PROBE 409 REF. B. STR. VYST.	
Q321=+50	;STRED 1. OSI
Q322=+50	;STRED 2. OSI
Q311=25	;ŠIRKA VYSTUPKU
Q272=1	;MER. OS
Q261=-5	;MER. VYSKA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+20	;BEZP. VYSKA
Q305=10	;C. V TABULKE
Q405=+0	;REF. BOD
Q303=+1	;ODOVZD. NAM. HODN.
Q381=1	;SNIMANIE OSI TS
Q382=+85	;1. SUR. PRE OS TS
Q383=+50	;2. SUR. PRE OS TS
Q384=+0	;3. SUR. PRE OS TS
Q333=+1	;REF. BOD

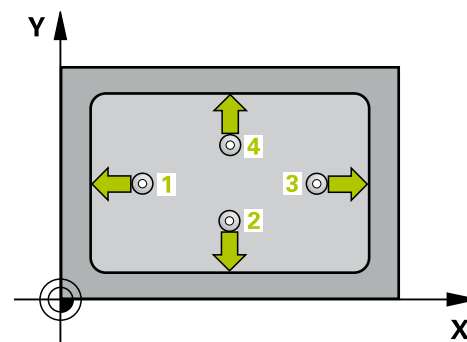
- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
0: Zápis zisteného vzťažného bodu do aktívnej tabuľky nulových bodov ako posunutie nulového bodu. Vzťažným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
1: Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky vzťažných bodov. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Q381 Snímanie v osi TS? (0/1)**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vložiť do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:
0: Nevložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
1: Vložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
- ▶ **Q382 Snímanie osi TS: Súř. 1. osi? (absolútne)**: Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q383 Snímanie osi TS: Súř. 2. osi? (absolútne)**: Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q384 Snímanie osi TS: Súř. 3. osi? (absolútne)**: Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q333 Nový ref. bod osi TS? (absolútne)**: Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie vložiť vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

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

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 410 určuje stredový bod pravouhlého výrezu a zadá tento stredový bod ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 533) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- 3 Potom presunie snímací systém buď rovnobežne s osou na výšku merania, alebo lineárne na bezpečnú výšku na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie a štvrté snímanie
- 5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu Q303 a Q305. (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 588)
- 6 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému a uloží aktuálne hodnoty v nasledujúcich parametroch Q



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredy hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredy vedľajšej osi
Q154	Skutočná hodnota bočnej dĺžky hlavnej osi
Q155	Skutočná hodnota bočnej dĺžky vedľajšej osi

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

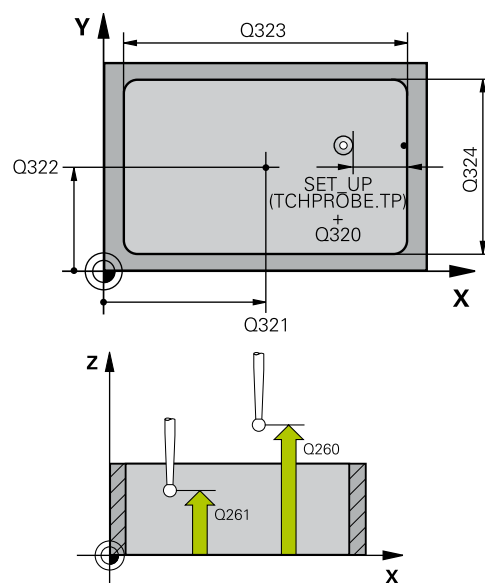
Na zabránenie kolízií medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte dĺžky strán 1. a 2. výrezu radšej **malé**. Ak rozmery výrezu a bezpečnostná vzdialenosť nedovolia predpolohovanie v blízkosti snímacích bodov, vychádza ovládanie so snímaním vždy zo stredu výrezu. Medzi štyrmi meracími bodmi sa snímací systém potom neposúva na bezpečnej výške.

- ▶ Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- ▶ **Q321 Stred 1. osi** (absolútne): Stred výrezu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q322 Stred osi 2?** (absolútne): Stred výrezu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q323 1. Dĺžka strán?** (inkrementálne): Dĺžka výrezu rovnobežne s hlavnou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q324 2. Dĺžka strán?** (inkrementálne): Dĺžka výrezu rovnobežne s vedľajšou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **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. výšky (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?**: Zadáte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice stredového bodu, vstupný rozsah 0 až 9999. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie zápis do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov:
 Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše riadenie do tabuľky vzťažných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťažnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťažných bodov bez automatickej aktivácie
 Keď je **Q303 = 0**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa aktivuje automaticky
- ▶ **Q331 Nový ref. bod. hl. osi?** (absolútne): Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výrezu. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

5 TCH PROBE 410 REF. B. VNUT. OBDL.

Q321=+50	;STRED 1. OSI
Q322=+50	;STRED 2. OSI
Q323=60	;1. DLZKA STRANY
Q324=20	;2. DLZKA STRANY
Q261=-5	;MER. VYSKA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+20	;BEZP. VYSKA
Q301=0	;POHYB DO BEZP. VYS.
Q305=10	;C. V TABULKE
Q331=+0	;REF. BOD
Q332=+0	;REF. BOD
Q303=+1	;ODOVZD. NAM. HODN.
Q381=1	;SNIMANIE OSI TS
Q382=+85	;1. SUR. PRE OS TS
Q383=+50	;2. SUR. PRE OS TS
Q384=+0	;3. SUR. PRE OS TS
Q333=+1	;REF. BOD

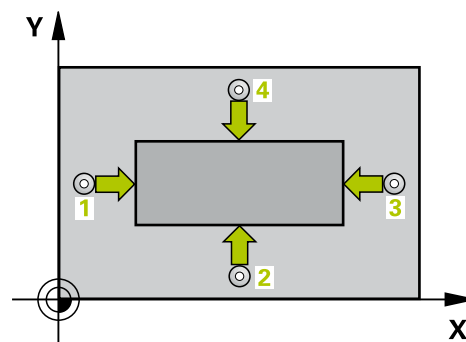
- ▶ **Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi?** (absolútne):
Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výrezu. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
 -1: Nepoužiť! Ovládanie vykoná zápis pri načítaní starých NC programov (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 588)
 0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťažným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
 1: Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky vzťažných bodov. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Q381 Snímanie v osi TS? (0/1)**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vložiť do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:
 0: Nevložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
 1: Vložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
- ▶ **Q382 Snímanie osi TS: Súř. 1. osi?** (absolútne):
Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q383 Snímanie osi TS: Súř. 2. osi?** (absolútne):
Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q384 Snímanie osi TS: Súř. 3. osi?** (absolútne):
Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q333 Nový ref. bod osi TS?** (absolútne):
Súradnica, na ktorú má ovládanie vložiť vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

16.5 VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ OBDĹŽNIK (cyklus 411, DIN/ISO: G411)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 411 zistí stredový bod pravouhlého výčnelka a zadá jeho stred ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 533) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- 3 Potom presunie snímací systém buď rovnobežne s osou na výšku merania, alebo lineárne na bezpečnú výšku na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie a štvrté snímanie
- 5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu Q303 a Q305. (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 588)
- 6 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému a uloží aktuálne hodnoty v nasledujúcich parametroch Q



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q154	Skutočná hodnota bočnej dĺžky hlavnej osi
Q155	Skutočná hodnota bočnej dĺžky vedľajšej osi

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

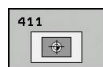
UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

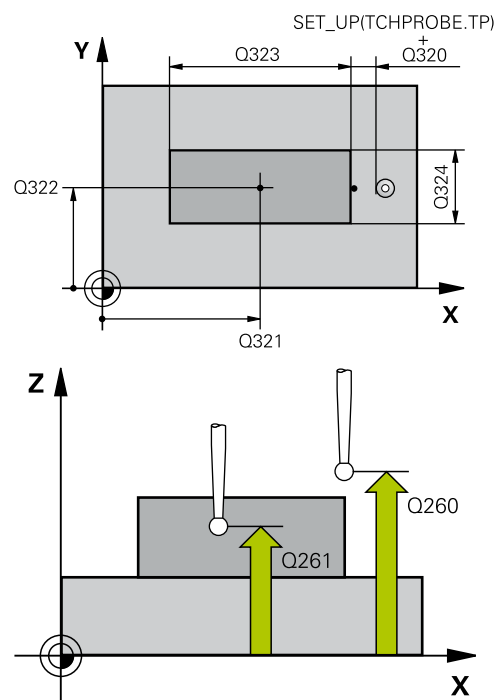
Na zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte dĺžky strán 1. a 2. čapu radšej **väčšie**.

- ▶ Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- ▶ **Q321 Stred 1. osi** (absolútne): Stred výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q322 Stred osi 2?** (absolútne): Stred výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q323 1. Dĺžka strán?** (inkrementálne): Dĺžka výčnelka rovnobežná s hlavnou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q324 2. Dĺžka strán?** (inkrementálne): Dĺžka výčnelka rovnobežná s vedľajšou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **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. výšky (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?**: Zadáte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice stredového bodu, vstupný rozsah 0 až 9999. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie zápis do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov:
 Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše riadenie do tabuľky vzťažných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťažnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťažných bodov bez automatickej aktivácie
 Keď je **Q303 = 0**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa aktivuje automaticky
- ▶ **Q331 Nový ref. bod. hl. osi?** (absolútne): Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výčnelka. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

5 TCH PROBE 411 REF. B. VONK. OBDL.

Q321=+50	;STRED 1. OSI
Q322=+50	;STRED 2. OSI
Q323=60	;1. DLZKA STRANY
Q324=20	;2. DLZKA STRANY
Q261=-5	;MER. VYSKA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+20	;BEZP. VYSKA
Q301=0	;POHYB DO BEZP. VYS.
Q305=0	;C. V TABULKE
Q331=+0	;REF. BOD
Q332=+0	;REF. BOD
Q303=+1	;ODOVZD. NAM. HODN.
Q381=1	;SNIMANIE OSI TS
Q382=+85	;1. SUR. PRE OS TS
Q383=+50	;2. SUR. PRE OS TS
Q384=+0	;3. SUR. PRE OS TS
Q333=+1	;REF. BOD

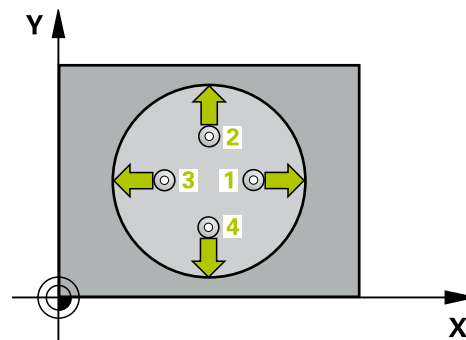
- ▶ **Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi?** (absolútne):
Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výčnelka. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
 -1: Nepoužiť! Ovládanie vykoná zápis pri načítaní starých NC programov (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 588)
 0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťažným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
 1: Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky vzťažných bodov. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Q381 Snímanie v osi TS? (0/1)**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vložiť do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:
 0: Nevložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
 1: Vložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
- ▶ **Q382 Snímanie osi TS: Súř. 1. osi?** (absolútne):
Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q383 Snímanie osi TS: Súř. 2. osi?** (absolútne):
Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q384 Snímanie osi TS: Súř. 3. osi?** (absolútne):
Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q333 Nový ref. bod osi TS?** (absolútne):
Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie vložiť vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

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

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 412 určuje stredový bod kruhového výrezu (otvor) a zadá tento stredový bod ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 533) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Ovládanie určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného začiatočného uhla
- 3 Potom snímací systém cirkuluje buď na výške merania alebo na bezpečnej výške k najbližšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie, resp. štvrté snímanie
- 5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu Q303 a Q305 (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 588) a uloží aktuálne hodnoty v následne vykonaných parametroch Q
- 6 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredy hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredy vedľajšej osi
Q153	Skutočná hodnota priemeru

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



- Čím menší naprogramujete uhlový krok Q247, tým nepresnejšie vyráta ovládanie vzťažný bod. Minimálna vstupná hodnota: 5°
- Naprogramujte uhlový krok menší ako 90°, vstupný rozsah -120° - 120°

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- Vopred resetujte prepočty súradníc

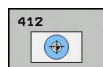
UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

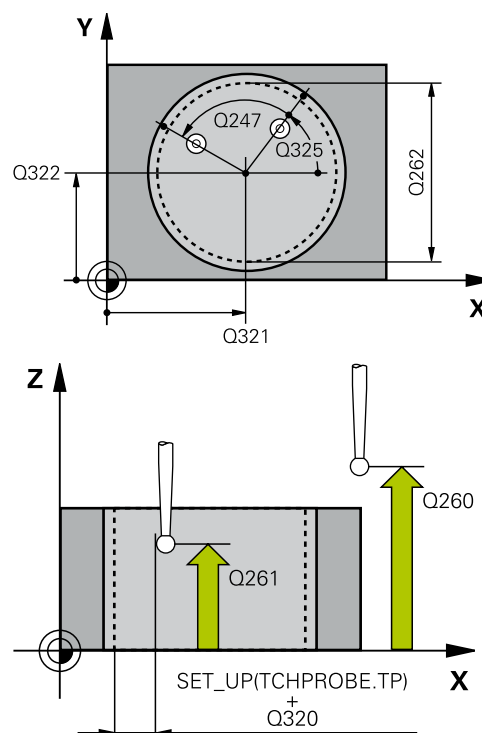
Pre zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovaný priemer výrezu (otvoru) skôr **malý**. Ak rozmery výrezu a bezpečnostná vzdialenosť nedovolia predpolohovanie v blízkosti snímacích bodov, vychádza ovládanie so snímaním vždy zo stredu výrezu. Medzi štyrmi meracími bodmi sa snímací systém potom neposúva na bezpečnej výške.

- Polohovanie snímacích bodov
- Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- ▶ **Q321 Stred 1. osi** (absolútne): Stred výrezu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q322 Stred osi 2?** (absolútne): Stred výrezu na vedľajšej osi roviny obrábania. Ak programujete Q322 = 0 potom ovládanie nasmeruje stred otvoru na kladnú os Y, ak programujete Q322 nerovné 0, potom ovládanie nasmeruje stred otvoru na požadovanú polohu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q262 Pož. priemer?** (absolútne): Približný priemer kruhového výrezu (otvor). Hodnotu zadajte radšej menšiu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q325 Spúšť. uhol?** (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Q247 Uhlový krok** (inkrementálne): Uhol medzi dvoma meranými bodmi, znamienko uhlového kroku definuje smer otáčania (– = v smere hodinových ručičiek), ktorým sa snímací systém presunie na nasledujúci meraný bod. Ak chcete merať oblúky, naprogramujte uhlový krok menší ako 90°. Vstupný rozsah -120,000 až 120,000
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

5 TCH PROBE 412 REF. B. VNUT. KRUH

Q321=+50	;STRED 1. OSI
Q322=+50	;STRED 2. OSI
Q262=75	;POZ. PRIEMER
Q325=+0	;START. UHOL
Q247=+60	;UHLOVY KROK
Q261=-5	;MER. VYSKA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+20	;BEZP. VYSKA
Q301=0	;POHYB DO BEZP. VYS.
Q305=12	;C. V TABULKE

- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšky (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?**: Zadáte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice stredového bodu, vstupný rozsah 0 až 9999. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie zápis do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov:
 Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše riadenie do tabuľky vzťažných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťažnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťažných bodov bez automatickej aktivácie
 Keď je **Q303 = 0**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa aktivuje automaticky
- ▶ **Q331 Nový ref. bod. hl. osi?** (absolútne):
 Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výrezu. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi?** (absolútne):
 Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výrezu. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
-1: Nepoužiť! Ovládanie vykoná zápis pri načítaní starých NC programov (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 588)
0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťažným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
1: Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky vzťažných bodov. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)

Q331=+0	;REF. BOD
Q332=+0	;REF. BOD
Q303=+1	;ODOVZD. NAM. HODN.
Q381=1	;SNIMANIE OSI TS
Q382=+85	;1. SUR. PRE OS TS
Q383=+50	;2. SUR. PRE OS TS
Q384=+0	;3. SUR. PRE OS TS
Q333=+1	;REF. BOD
Q423=4	;POCET MERANI
Q365=1	;SP. POSUVU

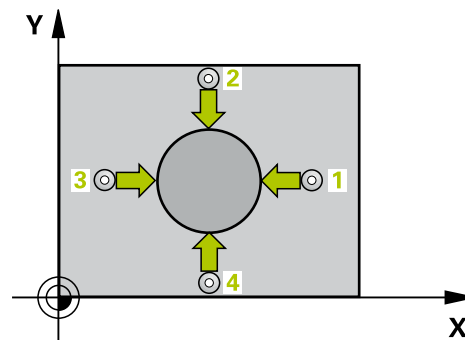
- ▶ **Q381 Snímanie v osi TS? (0/1):** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vložiť do osi snímacieho systému aj vzťahný bod:
0: Nevložiť vzťahný bod do osi snímacieho systému
1: Vložiť vzťahný bod do osi snímacieho systému
- ▶ **Q382 Snímanie osi TS: Súř. 1. osi? (absolútne):** Súřadnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťahný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q383 Snímanie osi TS: Súř. 2. osi? (absolútne):** Súřadnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťahný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q384 Snímanie osi TS: Súř. 3. osi? (absolútne):** Súřadnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má vložiť vzťahný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q333 Nový ref. bod osi TS? (absolútne):** Súřadnica na osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie vložiť vzťahný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q423 Počet meraní rovín (4/3)?:** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie merať kruh 4 alebo 3 snímaniami:
4: Použiť 4 merané body (štandardné nastavenie)
3: Použiť 3 merané body
- ▶ **Q365 Sp. posuvu? Priamka=0/kruh=1:** Týmto parametrom určíte, akou dráhovou funkciou sa má nástroj presúvať medzi meranými bodmi, keď je aktívny posuv na bezpečnej výške (Q301 = 1):
0: Medzi obrábacími operáciami posuv po priamke
1: Medzi obrábacími operáciami kruhový posuv po priemere rozstupovej kružnice

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

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 413 zistí stredový bod kruhového výčnelka a zadá tento stred ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 533) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Ovládanie určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného začiatočného uhla
- 3 Potom snímací systém cirkuluje buď na výške merania alebo na bezpečnej výške k najbližšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie, resp. štvrté snímanie
- 5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu Q303 a Q305 (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 588) a uloží aktuálne hodnoty v následne vykonaných parametroch Q
- 6 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredy hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredy vedľajšej osi
Q153	Skutočná hodnota priemeru

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



- ▶ Čím menší naprogramujete uhlový krok Q247, tým nepresnejšie vyráta ovládanie vzťahný bod.
Minimálna vstupná hodnota: 5°
- ▶ Naprogramujte uhlový krok menší ako 90°, vstupný rozsah -120° - 120°

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

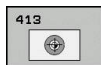
UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

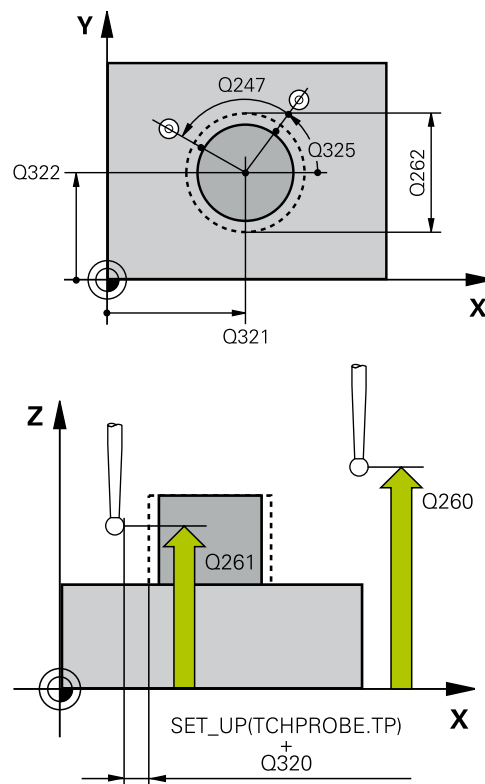
Na zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovaný priemer čapu radšej **väčší**.

- ▶ Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- ▶ **Q321 Stred 1. osi** (absolútne): Stred výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q322 Stred osi 2?** (absolútne): Stred výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Ak programujete Q322 = 0 potom ovládanie nasmeruje stred otvoru na kladnú os Y, ak programujete Q322 nerovné 0, potom ovládanie nasmeruje stred otvoru na požadovanú polohu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q262 Pož. priemer?**: Približný priemer výčnelka. Hodnotu zadajte radšej väčšiu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q325 Spúšť. uhol?** (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Q247 Uhlový krok** (inkrementálne): Uhol medzi dvoma meranými bodmi, znamienko uhlového kroku definuje smer otáčania (– = v smere hodinových ručičiek), ktorým sa snímací systém presunie na nasledujúci meraný bod. Ak chcete merať oblúky, naprogramujte uhlový krok menší ako 90°. Vstupný rozsah -120,000 až 120,000
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k 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. výšky (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške



Príklad

5 TCH PROBE 413 REF. B. VONK. KRUH

Q321=+50	;STRED 1. OSI
Q322=+50	;STRED 2. OSI
Q262=75	;POZ. PRIEMER
Q325=+0	;START. UHOL
Q247=+60	;UHLOVY KROK
Q261=-5	;MER. VYSKA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+20	;BEZP. VYSKA
Q301=0	;POHYB DO BEZP. VYS.
Q305=15	;C. V TABULKE
Q331=+0	;REF. BOD
Q332=+0	;REF. BOD
Q303=+1	;ODOVZD. NAM. HODN.
Q381=1	;SNIMANIE OSI TS
Q382=+85	;1. SUR. PRE OS TS
Q383=+50	;2. SUR. PRE OS TS
Q384=+0	;3. SUR. PRE OS TS
Q333=+1	;REF. BOD
Q423=4	;POCET MERANI
Q365=1	;SP. POSUVU

- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?:** Zadájte číslo riadka tabuľky vzťahných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice stredového bodu, vstupný rozsah 0 až 9999. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie zápis do tabuľky vzťahných bodov alebo do tabuľky nulových bodov:
Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše riadenie do tabuľky vzťahných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťahnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťahných bodov bez automatickej aktivácie
Keď je **Q303 = 0**:, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa aktivuje automaticky
- ▶ **Q331 Nový ref. bod. hl. osi? (absolútne):**
Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výčnelka. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi? (absolútne):**
Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výčnelka. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?:** Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťahný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťahných bodov:
-1: Nepoužiť! Ovládanie vykoná zápis pri načítaní starých NC programov (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťahného bodu", Strana 588)
0: Zapísať zistený vzťahný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťahným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
1: Zápis zisteného vzťahného bodu do tabuľky vzťahných bodov. Vzťahným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Q381 Snímanie v osi TS? (0/1):** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vložiť do osi snímacieho systému aj vzťahný bod:
0: Nevložiť vzťahný bod do osi snímacieho systému
1: Vložiť vzťahný bod do osi snímacieho systému

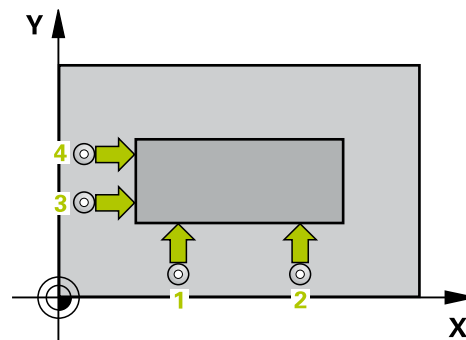
- ▶ **Q382 Snímanie osi TS: Súř. 1. osi?** (absolútne):
Súřadnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q383 Snímanie osi TS: Súř. 2. osi?** (absolútne):
Súřadnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q384 Snímanie osi TS: Súř. 3. osi?** (absolútne):
Súřadnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q333 Nový ref. bod osi TS?** (absolútne):
Súřadnica na osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie vložiť vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q423 Počet meraní rovín (4/3)?**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie merať kruh 4 alebo 3 snímaniami:
4: Použiť 4 merané body (štandardné nastavenie)
3: Použiť 3 merané body
- ▶ **Q365 Sp. posuvu? Priamka=0/kruh=1**: Týmto parametrom určíte, akou dráhovou funkciou sa má nástroj presúvať medzi meranými bodmi, keď je aktívny posuv na bezpečnej výške (Q301 = 1):
0: Medzi obrábacími operáciami posuv po priamke
1: Medzi obrábacími operáciami kruhový posuv po priemere rozstupovej kružnice

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

Priebeh cyklu

Cykly snímacieho systému 414 zisťuje priesečník dvoch priamok a zadáva tento ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento priesečník zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 533) do prvého snímacieho bodu **1** (pozri obr. vpravo hore). Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti príslušnému smeru posuvu
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Ovládanie určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného 3. meraného bodu
- 3 Potom sa presunie snímací systém na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie, resp. štvrté snímanie
- 5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu Q303 a Q305 (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 588) a uloží súradnice zisteného rohu v následne uvedených parametroch Q
- 6 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota rohu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota rohu vedľajšej osi

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

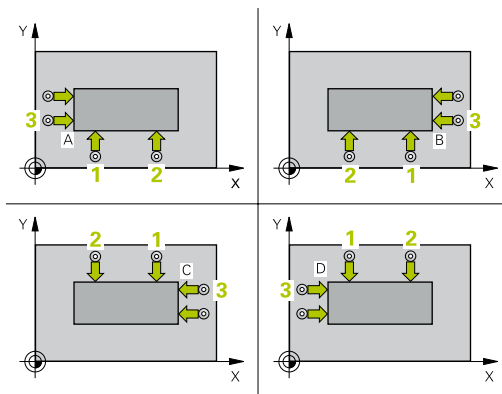
- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- Vopred resetujte prepočty súradníc



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Ovládanie meria prvú priamku vždy v smere vedľajšej osi roviny opracovania.

Polohou meracích bodov **1** a **3** stanovíte roh, na ktorý ovládanie vloží vzťahný bod (pozri obrázok vpravo a nasledujúcu tabuľku).

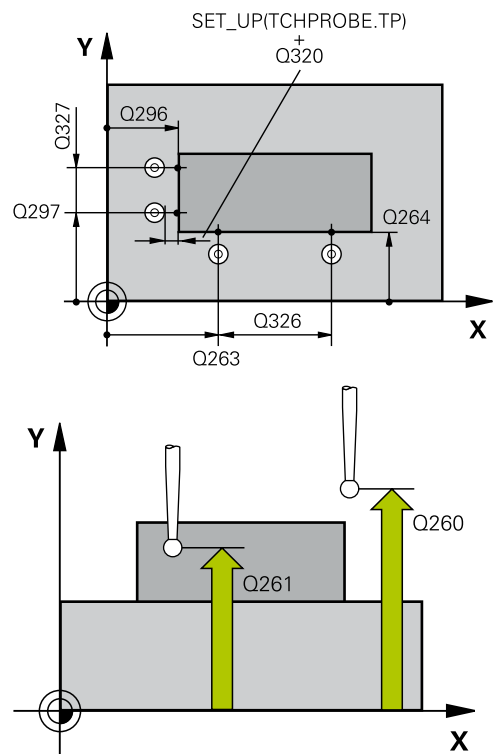


Roh	Súradnica X	Súradnica Y
A	Bod 1 väčší ako bod 3	Bod 1 menší ako bod 3
B	Bod 1 menší ako bod 3	Bod 1 menší ako bod 3
C	Bod 1 menší ako bod 3	Bod 1 väčší ako bod 3
D	Bod 1 väčší ako bod 3	Bod 1 väčší ako bod 3

Parametre cyklu



- ▶ **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q326 Odstup 1. osi?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi prvým a druhým meraným bodom na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q296 3. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica tretieho snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q297 3. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica tretieho snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q327 Odstup 2. osi?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi tretím a štvrtým meraným bodom na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **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. výšky (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške



Príklad

5 TCH PROBE 414 REF. B. VNUT. ROH	
Q263=+37	; 1. BOD 1. OSI
Q264=+7	; 1. BOD 2. OSI
Q326=50	; ODSUP 1. OSI
Q296=+95	; 3. BOD 1. OSI
Q297=+25	; 3. BOD 2. OSI
Q327=45	; ODSUP 2. OSI
Q261=-5	; MER. VYSKA
Q320=0	; BEZP. VZDIALENOST
Q260=+20	; BEZP. VYSKA
Q301=0	; POHYB DO BEZP. VYS.
Q304=0	; ZAKL NATOC.
Q305=7	; C. V TABULKE
Q331=+0	; REF. BOD
Q332=+0	; REF. BOD
Q303=+1	; ODOVZD. NAM. HODN.
Q381=1	; SNIMANIE OSI TS

- ▶ **Q304 Vykonať zákl. natoč. (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie kompenzovať šikmú polohu obrobku základným natočením:
0: Nevykonať žiadne základné natočenie
1: Vykonať základné natočenie
- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?**: Zadáte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice rohu, vstupný rozsah 0 až 9999. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie zápis do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov:
 Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše riadenie do tabuľky vzťažných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťažnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťažných bodov bez automatickej aktivácie
 Keď je **Q303 = 0**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa aktivuje automaticky
- ▶ **Q331 Nový ref. bod. hl. osi? (absolútne)**:
 Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený roh. Základné nastavenie = 0.
 Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi? (absolútne)**:
 Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený roh. Základné nastavenie = 0.
 Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
-1: Nepoužiť! Ovládanie vykoná zápis pri načítaní starých NC programov (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 588)
0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťažným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
1: Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky vzťažných bodov. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Q381 Snímanie v osi TS? (0/1)**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vložiť do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:
0: Nevložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
1: Vložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému

Q382=+85 ;1. SUR. PRE OS TS

Q383=+50 ;2. SUR. PRE OS TS

Q384=+0 ;3. SUR. PRE OS TS

Q333=+1 ;REF. BOD

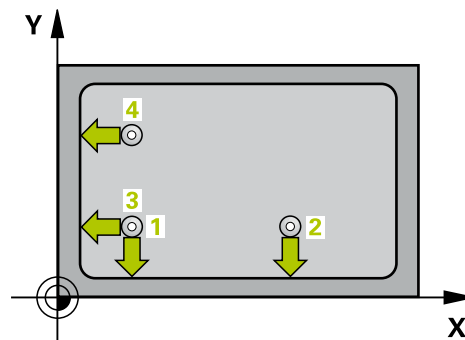
- ▶ **Q382 Snímanie osi TS: Súř. 1. osi?** (absolútne):
Súřadnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q383 Snímanie osi TS: Súř. 2. osi?** (absolútne):
Súřadnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q384 Snímanie osi TS: Súř. 3. osi?** (absolútne):
Súřadnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q333 Nový ref. bod osi TS?** (absolútne):
Súřadnica na osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie vložiť vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

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

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 415 zisťuje priesečník dvoch priamok a zadáva tento ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento priesečník zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 533) do prvého snímacieho bodu **1** (pozri obr. vpravo hore), ktorý definujete v cykle. Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti príslušnému smeru posuvu
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Smer snímania je daný číslom rohu
- 3 Potom sa presunie snímací systém na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie, resp. štvrté snímanie
- 5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu Q303 a Q305 (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 588) a uloží súradnice zisteného rohu v následne uvedených parametroch Q
- 6 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota rohu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota rohu vedľajšej osi

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc



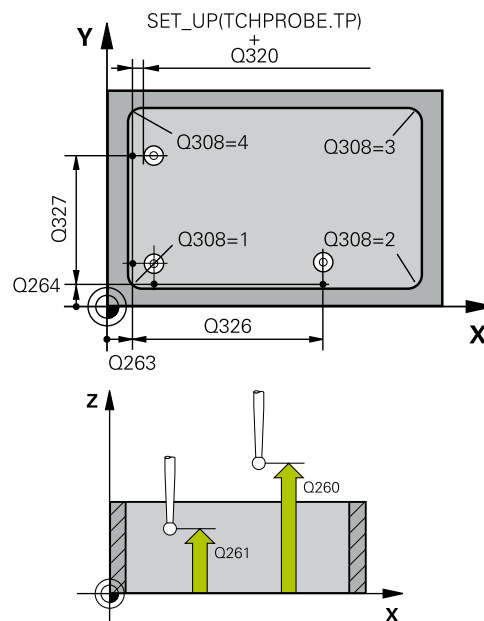
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Ovládanie meria prvú priamku vždy v smere vedľajšej osi roviny opracovania.

Parametre cyklu



- ▶ **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q326 Odstup 1. osi?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi prvým a druhým meraným bodom na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q327 Odstup 2. osi?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi tretím a štvrtým meraným bodom na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q308 Roh? (1/2/3/4):** Číslo rohu, na ktorý má ovládanie vložiť vzťažný bod. Vstupný rozsah 1 až 4
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Q304 Vykonať zákl. natoč. (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie kompenzovať šikmú polohu obrobku základným natočením:
0: Nevykonať žiadne základné natočenie
1: Vykonať základné natočenie



Príklad

5 TCH PROBE 415 REF. B. VONK. ROH
Q263=+37 ; 1. BOD 1. OSI
Q264=+7 ; 1. BOD 2. OSI
Q326=50 ; ODSUP 1. OSI
Q327=45 ; ODSUP 2. OSI
Q308=+1 ; ROH
Q261=-5 ; MER. VYSKA
Q320=0 ; BEZP. VZDIALENOST
Q260=+20 ; BEZP. VYSKA
Q301=0 ; POHYB DO BEZP. VYS.
Q304=0 ; ZAKL NATOC.
Q305=7 ; C. V TABULKE
Q331=+0 ; REF. BOD
Q332=+0 ; REF. BOD
Q303=+1 ; ODOVZD. NAM. HODN.
Q381=1 ; SNIMANIE OSI TS
Q382=+85 ; 1. SUR. PRE OS TS
Q383=+50 ; 2. SUR. PRE OS TS
Q384=+0 ; 3. SUR. PRE OS TS
Q333=+1 ; REF. BOD

- **Q305 Č. v tabuľke?:** Zadáajte číslo riadka tabuľky vzťahných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice rohu, vstupný rozsah 0 až 9999. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie zápis do tabuľky vzťahných bodov alebo do tabuľky nulových bodov:

Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše riadenie do tabuľky vzťahných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťahnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťahných bodov bez automatickej aktivácie

Keď je **Q303 = 0**., potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa aktivuje automaticky

- **Q331 Nový ref. bod. hl. osi? (absolútne):**
Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený roh. Základné nastavenie = 0.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi? (absolútne):**
Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený roh. Základné nastavenie = 0.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?:** Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťahný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťahných bodov:
 -1: Nepoužiť! Ovládanie vykoná zápis pri načítaní starých NC programov (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťahného bodu", Strana 588)
 0: Zapísať zistený vzťahný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťahným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
 1: Zápis zisteného vzťahného bodu do tabuľky vzťahných bodov. Vzťahným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- **Q381 Snímanie v osi TS? (0/1):** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vložiť do osi snímacieho systému aj vzťahný bod:
 0: Nevložiť vzťahný bod do osi snímacieho systému
 1: Vložiť vzťahný bod do osi snímacieho systému

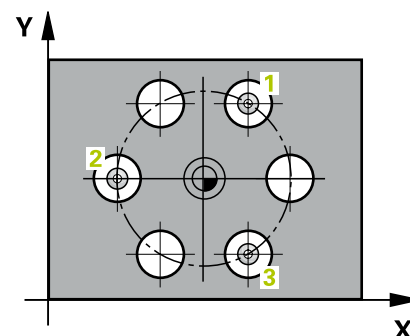
- ▶ **Q382 Snímanie osi TS: Súř. 1. osi?** (absolútne):
Súřadnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q383 Snímanie osi TS: Súř. 2. osi?** (absolútne):
Súřadnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q384 Snímanie osi TS: Súř. 3. osi?** (absolútne):
Súřadnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q333 Nový ref. bod osi TS?** (absolútne):
Súřadnica na osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie vložiť vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

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

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 416 vypočíta stredový bod rozstupovej kružnice meraním troch otvorov a zadá tento stredový bod ako vzťahný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťahných bodov.

- 1 Ovládanie presunie snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 533) do vloženého stredového bodu prvého otvoru **1**
- 2 Potom snímací systém prejde na zadanú meráciu výšku a štyrmi snímaniami zaznamená prvý stredový bod otvoru
- 3 Následne snímací systém prejde späť na bezpečnú výšku a polohuje sa na zadaný stred druhého otvoru **2**
- 4 Ovládanie posúva snímací systém na zadanú meráciu výšku a zaznamená štyrmi snímaniami druhý stredový bod otvoru
- 5 Následne snímací systém prejde späť na bezpečnú výšku a polohuje sa na zadaný stredový bod tretieho otvoru **3**
- 6 Ovládanie posúva snímací systém na zadanú meráciu výšku a zaznamenáva štyrmi snímaniami stredový bod tretieho otvoru
- 7 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťahný bod v závislosti od parametrov cyklu Q303 a Q305 (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťahného bodu", Strana 588) a uloží aktuálne hodnoty v následne vykonaných parametroch Q
- 8 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťahný bod v osi snímacieho systému



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q153	Skutočná hodnota priemeru rozstupovej kružnice

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

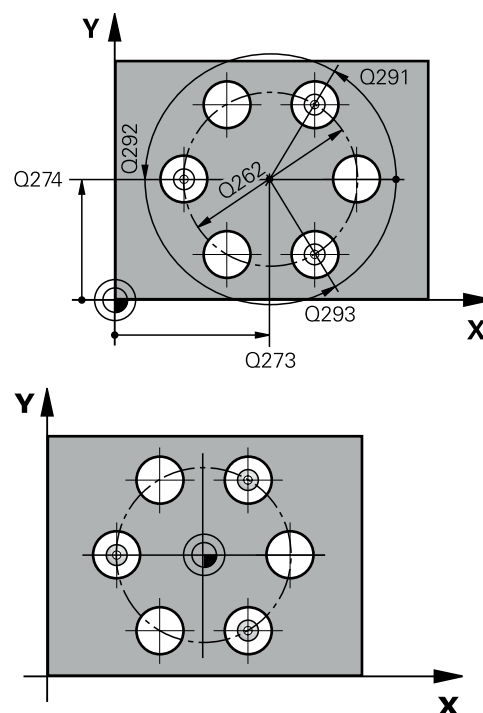


Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- ▶ **Q273 Stred 1. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred rozstupovej kružnice (požadovaná hodnota) na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q274 Stred 2. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred rozstupovej kružnice (požadovaná hodnota) na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q262 Pož. priemer?**: Približný priemer rozstupovej kružnice. Čím menší je priemer otvorov, tým presnejšie musíte zadať požadovaný priemer. Vstupný rozsah -0 až 99999,9999
- ▶ **Q291 Uhol 1. otvor?** (absolútne): Uhol polárnych súradníc stredu prvého otvoru v rovine obrábania. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Q292 Uhol 2. otvor?** (absolútne): Uhol polárnych súradníc stredu druhého otvoru v rovine obrábania. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Q293 Uhol 3. otvor?** (absolútne): Uhol polárnych súradníc stredu tretieho otvoru v rovine obrábania. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?**: Zadajte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice stredového bodu, vstupný rozsah 0 až 9999. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie zápis do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov: Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše riadenie do tabuľky vzťažných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťažnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťažných bodov bez automatickej aktivácie Keď je **Q303 = 0**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa aktivuje automaticky
- ▶ **Q331 Nový ref. bod. hl. osi?** (absolútne): Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred rozstupovej kružnice. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

5 TCH PROBE 416 REF. B. ST. ROZ. KR.

Q273=+50 ;STRED 1. OSI

Q274=+50 ;STRED 2. OSI

Q262=90 ;POZ. PRIEMER

Q291=+34 ;UHOL 1. OTVOR

Q292=+70 ;UHOL 2. OTVOR

Q293=+210 ;UHOL 3. OTVOR

Q261=-5 ;MER. VYSKA

Q260=+20 ;BEZP. VYSKA

Q305=12 ;C. V TABULKE

Q331=+0 ;REF. BOD

Q332=+0 ;REF. BOD

Q303=+1 ;ODOVZD. NAM. HODN.

Q381=1 ;SNIMANIE OSI TS

Q382=+85 ;1. SUR. PRE OS TS

Q383=+50 ;2. SUR. PRE OS TS

Q384=+0 ;3. SUR. PRE OS TS

Q333=+1 ;REF. BOD

Q320=0 ;BEZP. VZDIALENOST

- ▶ **Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi?** (absolútne):
Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred rozstupovej kružnice.
Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
-1: Nepoužiť! Ovládanie vykoná zápis pri načítaní starých NC programov (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 588)
0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťažným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
1: Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky vzťažných bodov. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Q381 Snímanie v osi TS? (0/1)**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vložiť do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:
0: Nevložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
1: Vložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
- ▶ **Q382 Snímanie osi TS: Súř. 1. osi?** (absolútne):
Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q383 Snímanie osi TS: Súř. 2. osi?** (absolútne):
Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

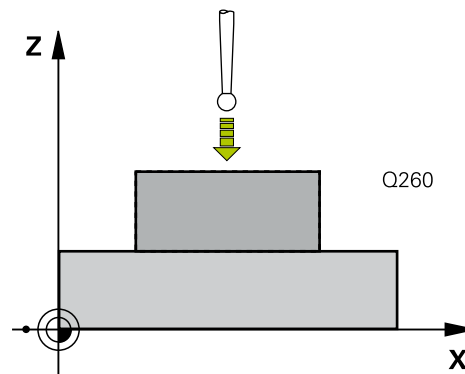
- ▶ **Q384 Snímanie osi TS: Súr. 3. osi?** (absolútne):
Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má vložiť vzťahný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q333 Nový ref. bod osi TS?** (absolútne):
Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie vložiť vzťahný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne):
Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému) a len pri snímaní vzťahného bodu v osi snímacieho systému. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999

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

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 417 meria ľubovoľnú súradnicu v osi snímacieho systému a zadá túto ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie nameranú súradnicu zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 533) do naprogramovaného snímacieho bodu **1**. Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť v smere kladnej osi snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém v osi snímacieho systému na zadanú súradnicu snímacieho bodu **1** a jednoduchým snímaním zaznamená skutočnú polohu
- 3 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu Q303 a Q305 (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 588) a uloží aktuálnu hodnotu v následne uvedených parametroch Q



Číslo parametra	Význam
Q160	Nameraný bod skutočnej hodnoty

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

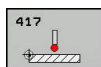
- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- Vopred resetujte prepočty súradníc



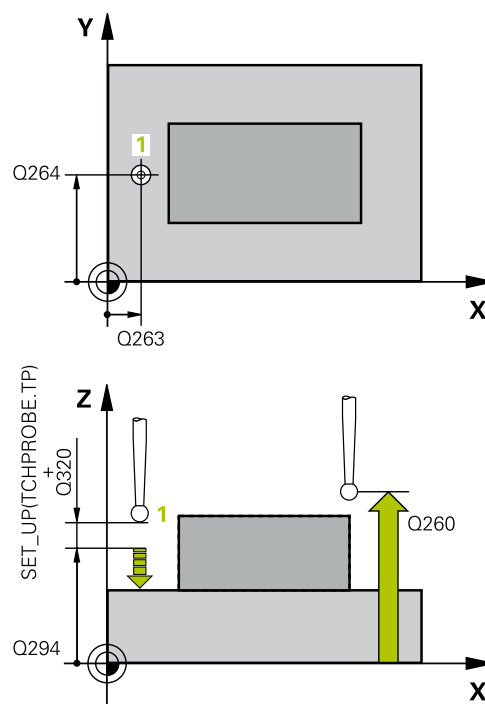
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Ovládanie zadá potom v tejto osi vzťažný bod.

Parametre cyklu



- ▶ **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q294 1. Bod merania 3. os?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na osi snímacieho systému. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?**: Zadajte číslo riadka tabuľky vzťahných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice, vstupný rozsah 0 až 9999.
Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše ovládanie do tabuľky vzťahných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťahnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťahných bodov bez automatickej aktivácie
Keď je **Q303 = 0**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa neaktivuje automaticky
- ▶ **Q333 Nový ref. bod osi TS?** (absolútne): Súradnica, na ktorú má ovládanie vložiť vzťahný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťahný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťahných bodov:
 - 1: Nepoužiť! Ovládanie vykoná zápis pri načítaní starých NC programov (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťahného bodu", Strana 588)
 - 0: Zapísať zistený vzťahný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťahným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
 - 1: Zápis zisteného vzťahného bodu do tabuľky vzťahných bodov. Vzťahným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)



Príklad

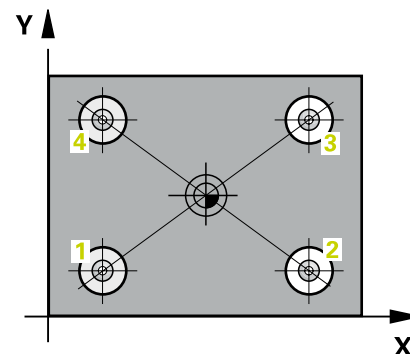
5 TCH PROBE 417 REF. BOD OSI TS	
Q263=+25	; 1. BOD 1. OSI
Q264=+25	; 1. BOD 2. OSI
Q294=+25	; 1. BOD 3. OSI
Q320=0	; BEZP. VZDIALENOST
Q260=+50	; BEZP. VYSKA
Q305=0	; C. V TABULKE
Q333=+0	; REF. BOD
Q303=+1	; ODOVZD. NAM. HODN.

16.12 VZŤAŽNÝ BOD, STRED 4 OTVOROV (cyklus 418, DIN/ISO: G418)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 418 vypočíta priesečník spojovacích čiar vždy dvoch stredov otvorov a zadá tento priesečník ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento priesečník zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 533) do stredu prvého otvoru **1**
- 2 Potom snímací systém prejde na zadanú meráciu výšku a štyrmi snímaniami zaznamená prvý stredový bod otvoru
- 3 Následne snímací systém prejde späť na bezpečnú výšku a polohuje sa na zadaný stred druhého otvoru **2**
- 4 Ovládanie posúva snímací systém na zadanú meráciu výšku a zaznamená štyrmi snímaniami druhý stredový bod otvoru
- 5 Ovládanie opakuje proces pre otvory **3** a **4**
- 6 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu Q303 a Q305 (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 588). Ovládanie vypočíta vzťažný bod ako priesečník spojovacích čiar stredového bodu otvoru **1/3** a **2/4** a uloží skutočné hodnoty do Q parametrov uvedených v nasledujúcom texte
- 7 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota priesečníku hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota priesečníku vedľajšej osi

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

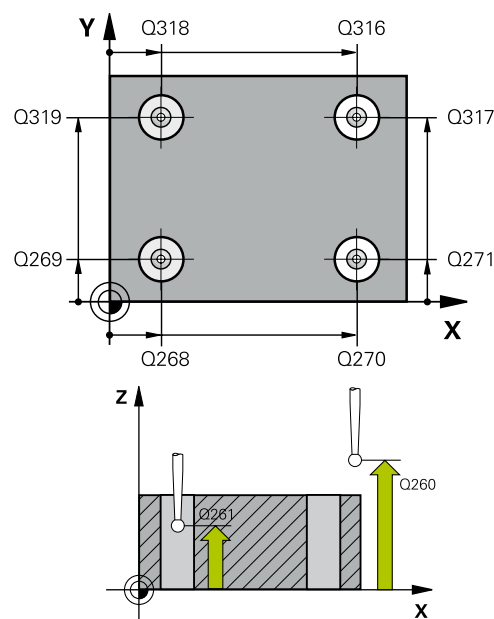


Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- ▶ **Q268 1. Otvor: Stred 1. osi** (absolútne): Stredový bod prvého otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q269 1. Otvor: Stred osi 2?** (absolútne): Stred prvého otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q270 2. Otvor: Stred 1. osi** (absolútne): Stredový bod druhého otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q271 2. Otvor: Stred osi 2?** (absolútne): Stred druhého otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q316 3. Otvor: Stred 1. osi** (absolútne): Stredový bod 3. otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q317 3. Otvor: Stred osi 2?** (absolútne): Stredový bod 3. otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q318 4. Otvor: Stred 1. osi** (absolútne): Stredový bod 4. otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q319 4. Otvor: Stred osi 2?** (absolútne): Stredový bod 4. otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?:** Zadajte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice priesečníka spojovacích čiar, vstupný rozsah 0 až 9999. Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše ovládanie do tabuľky vzťažných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťažnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťažných bodov bez automatickej aktivácie. Keď je **Q303 = 0**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa aktivuje automaticky
- ▶ **Q331 Nový ref. bod. hl. osi?** (absolútne): Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený priesečník spojovacích čiar. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

5 TCH PROBE 418 REF. B. 4 OTVOROV

Q268=+20	;1. STRED 1. OSI
Q269=+25	;1. STRED 2. OSI
Q270=+150	;2. STRED 1. OSI
Q271=+25	;2. STRED 2. OSI
Q316=+150	;3. STRED 1. OSI
Q317=+85	;3. STRED 2. OSI
Q318=+22	;4. STRED 1. OSI
Q319=+80	;4. STRED 2. OSI
Q261=-5	;MER. VYSKA
Q260=+10	;BEZP. VYSKA
Q305=12	;C. V TABULKE
Q331=+0	;REF. BOD
Q332=+0	;REF. BOD
Q303=+1	;ODOVZD. NAM. HODN.
Q381=1	;SNIMANIE OSI TS
Q382=+85	;1. SUR. PRE OS TS
Q383=+50	;2. SUR. PRE OS TS
Q384=+0	;3. SUR. PRE OS TS
Q333=+0	;REF. BOD

- ▶ **Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi?** (absolútne):
Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený priesečník spojovacích čiar.
Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah
-99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
 - 1: Nepoužiť! Ovládanie vykoná zápis pri načítaní starých NC programov (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 588)
 - 0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťažným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
 - 1: Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky vzťažných bodov. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Q381 Snímanie v osi TS? (0/1)**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vložiť do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:
 - 0: Nevložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
 - 1: Vložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému

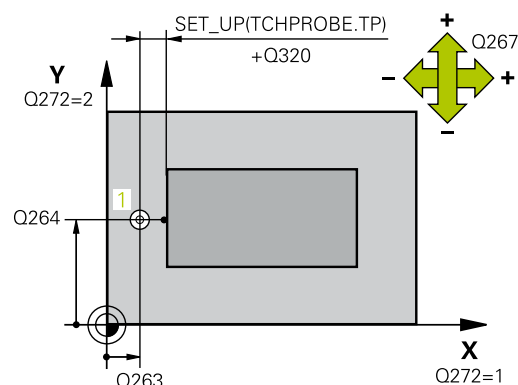
- ▶ **Q382 Snímanie osi TS: Súř. 1. osi?** (absolútne):
Súřadnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q383 Snímanie osi TS: Súř. 2. osi?** (absolútne):
Súřadnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q384 Snímanie osi TS: Súř. 3. osi?** (absolútne):
Súřadnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q333 Nový ref. bod osi TS?** (absolútne):
Súřadnica na osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie vložiť vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

16.13 VZŤAŽNÝ BOD JEDNOTLIVEJ OSI (cyklus 419, DIN/ISO: G419)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 419 meria ľubovoľnú súradnicu vo voliteľnej osi a zadáva túto súradnicu ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie nameranú súradnicu zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 533) do naprogramovaného snímacieho bodu **1**. Ovládanie pritom posúva snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti naprogramovanému smeru snímania
- 2 Následne snímací systém posúva na zadanú meraciu výšku a zachytáva aktuálnu polohu jednoduchým snímaním
- 3 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu Q303 a Q305. (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 588)



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

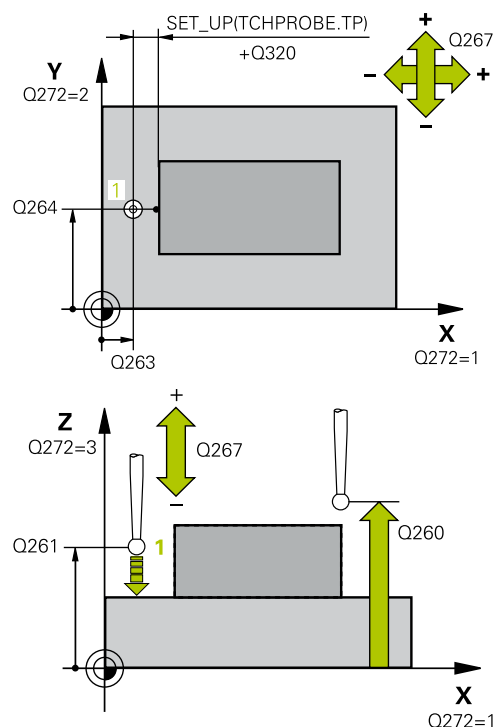
Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- Vopred resetujte prepočty súradníc



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Ak chcete uložiť vzťažný bod vo viacerých osiach v tabuľke vzťažných bodov, môžete použiť cyklus 419 viackrát za sebou. Na tento účel však musíte znova aktivovať číslo vzťažného bodu po každom vykonaní cyklu 419. Ak pracujete so vzťažným bodom 0 ako s aktívnym vzťažným bodom, tento postup odpadá.



Aktívna os snímacieho systému: Q272 = 3	Prislúchajúca hlavná os: Q272 = 1	Prislúchajúca vedľajšia os: Q272 = 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

5 TCH PROBE 419	REF. BOD. JEDN. OSI
Q263=+25	;1. BOD 1. OSI
Q264=+25	;1. BOD 2. OSI
Q261=+25	;MER. VYSKA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+50	;BEZP. VYSKA
Q272=+1	;MER. OS
Q267=+1	;SMER POSUVU
Q305=0	;C. V TABULKE
Q333=+0	;REF. BOD
Q303=+1	;ODOVZD. NAM. HODN.

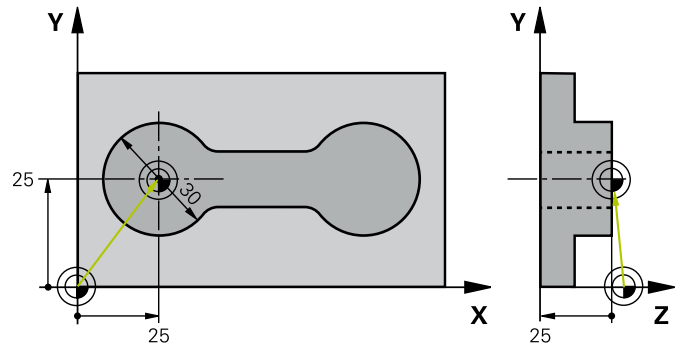
- **Q305 Č. v tabuľke?:** Zadáajte číslo riadka tabuľky vzťahných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice, vstupný rozsah 0 až 9999.

Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše ovládanie do tabuľky vzťahných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťahnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťahných bodov bez automatickej aktivácie

Keď je **Q303 = 0**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa neaktivuje automaticky

- **Q333 Nový ref. bod osi TS? (absolútne):**
Súradnica, na ktorú má ovládanie vložiť vzťahný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?:** Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťahný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťahných bodov:
-1: Nepoužiť! Ovládanie vykoná zápis pri načítaní starých NC programov (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťahného bodu", Strana 588)
0: Zapísať zistený vzťahný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťahným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
1: Zápis zisteného vzťahného bodu do tabuľky vzťahných bodov. Vzťahným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)

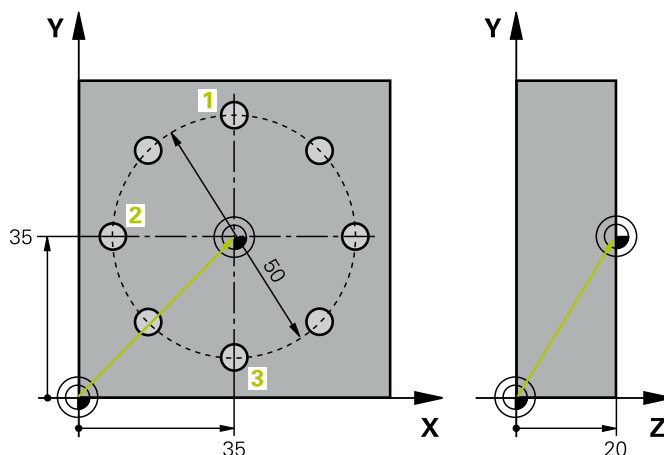
16.14 Príklad: Vloženie vzťahného bodu stred kruhového segmentu a horná hrana obrobku



0 BEGIN PGM CYC413 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH PROBE 413 REF. B. VONK. KRUH		
Q321=+25	;STRED 1. OSI	Stredový bod kruhu: súradnica X
Q322=+25	;STRED 2. OSI	Stredový bod kruhu: súradnica Y
Q262=30	;POZ. PRIEMER	Priemer kruhu
Q325=+90	;START. UHOL	Uhol polárnych súradníc 1. snímacieho bodu
Q247=+45	;UHLOVY KROK	Uhlový krok pre výpočet snímacích bodov 2 až 4
Q261=-5	;MER. VYSKA	Súradnica v osi snímacieho systému, na ktorej sa uskutoční meranie
Q320=2	;BEZP. VZDIALENOST	Bezpečnostná vzdialenosť dodatočne k stĺpcu SET_UP
Q260=+10	;BEZP. VYSKA	Výška, v ktorej sa môže os snímacieho systému posúvať bez kolízie
Q301=0	;POHYB DO BEZP. VYS.	Medzi meracími bodmi neposúvať na bezpečnej výške
Q305=0	;C. V TABULKE	Zadať zobrazenie
Q331=+0	;REF. BOD	Zadať zobrazenie v X na 0
Q332=+10	;REF. BOD	Zadať zobrazenie v Y na 10
Q303=+0	;ODOVZD. NAM. HODN.	Bez funkcie, nakoľko sa musí zadať zobrazenie
Q381=1	;SNIMANIE OSI TS	Zadať aj vzťahný bod v osi TS
Q382=+25	;1. SUR. PRE OS TS	X súradnica snímacieho bodu
Q383=+25	;2. SUR. PRE OS TS	Y súradnica snímacieho bodu
Q384=+25	;3. SUR. PRE OS TS	Z súradnica snímacieho bodu
Q333=+0	;REF. BOD	Zadať zobrazenie v Z na 0
Q423=4	;POCET MERANI	Meranie kruhu so 4 snímaniami
Q365=0	;SP. POSUVU	Posúvanie medzi meranými bodmi po kruhovej dráhe
3 CALL PGM 35K47		
4 END PGM CYC413 MM		

16.15 Príklad: Vloženie vzťahného bodu horná hrana obrobku a stred rozstupovej kružnice

Nameraný stred rozstupovej kružnice sa má zapísať do tabuľky vzťahných bodov a neskoršie použitie.



0 BEGIN PGM CYC416 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH POBE 417 REF. BOD OSI TS		Definícia cyklu na zadanie vzťahného bodu v osi snímacieho systému
Q263=+7,5	;1. BOD 1. OSI	Snímací bod: súradnica X
Q264=+7,5	;1. BOD 2. OSI	Snímací bod: súradnica Y
Q294=+25	;1. BOD 3. OSI	Snímací bod: súradnica Z
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST	Bezpečnostná vzdialenosť dodatočne k stĺpcu SET_UP
Q260=+50	;BEZP. VYSKA	Výška, v ktorej sa môže os snímacieho systému posúvať bez kolízie
Q305=1	;C. V TABULKE	Zapísať Z súradnicu do riadku 1
Q333=+0	;REF. BOD	Zadať os snímacieho systému 0
Q303=+1	;ODOVZD. NAM. HODN.	Vypočítaný vzťahný bod vo vzťahu k pevnému strojovému súradnicovému systému (REF systém) uložiť do tabuľky vzťahných bodov PRESET.PR
3 TCH PROBE 416 REF. B. ST. ROZ. KR.		
Q273=+35	;STRED 1. OSI	Stredový bod rozstupovej kružnice: súradnica X
Q274=+35	;STRED 2. OSI	Stredový bod rozstupovej kružnice: súradnica Y
Q262=50	;POZ. PRIEMER	Priemer rozstupovej kružnice
Q291=+90	;UHOL 1. OTVOR	Uhol polárnych súradníc 1. stred otvoru 1
Q292=+180	;UHOL 2. OTVOR	Uhol polárnych súradníc 2. stred otvoru 2
Q293=+270	;UHOL 3. OTVOR	Uhol polárnych súradníc 3. stred otvoru 3
Q261=+15	;MER. VYSKA	Súradnica v osi snímacieho systému, na ktorej sa uskutoční meranie
Q260=+10	;BEZP. VYSKA	Výška, v ktorej sa môže os snímacieho systému posúvať bez kolízie
Q305=1	;C. V TABULKE	Stred rozstupovej kružnice (X a Y) zapíšte do riadka 1
Q331=+0	;REF. BOD	
Q332=+0	;REF. BOD	

Q303=+1	;ODOVZD. NAM. HODN.	Vypočítaný vzťahný bod vo vzťahu k pevnému strojovému súradnicovému systému (REF systém) uložiť do tabuľky vzťahných bodov PRESET.PR
Q381=0	;SNIMANIE OSI TS	Nezadať žiadny vzťahný bod v osi TS
Q382=+0	;1. SUR. PRE OS TS	bez funkcie
Q383=+0	;2. SUR. PRE OS TS	bez funkcie
Q384=+0	;3. SUR. PRE OS TS	bez funkcie
Q333=+0	;REF. BOD	bez funkcie
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST.	Bezpečnostná vzdialenosť dodatočne k stĺpcu SET_UP
4 CYCL DEF 247	ZADAT VZTAZNY BOD	Aktivujte nový vzťahný bod cyklom 247
Q339=1	;C. VZTAZNEHO BODU	
6 CALL PGM 35KLZ		Vyvolať program obrábania
7 END PGM CYC416 MM		

17

**Cykly snímacieho
systému:
Automatická
kontrola obrobkov**

17.1 Základy

Prehľad

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc



Ovládanie musí byť pripravené výrobcom stroja na použitie 3D snímacích systémov.

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.

Ovládanie má k dispozícii dvanásť cyklov, ktorými môžete obrobky merať automaticky:

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	0 VZŤAŽNÁ ROVINA Merať súradnicu v ľubovoľnej osi	652
	1 VZŤAŽNÁ ROVINA POLÁRNA Merať bod, smer snímania cez uhol	653
	420 MERAŤ UHOL Merať uhol v rovine obrábania	654
	421 MERAŤ OTVOR Merať polohu a priemer otvoru	657
	422 MERAŤ VONKAJŠÍ KRUH Merať polohu a priemer kruhového výčnelka	662
	423 MERAŤ VNÚTORNÝ OBDĽŽNIK Merať polohu, dĺžku a šírku pravouhlého výrezu	667
	424 MERAŤ VONKAJŠÍ OBDĽŽNIK Merať polohu, dĺžku a šírku obdĺžnikového výčnelka	670

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	425 MERAŤ VNÚTORNÚ ŠÍRKU (2. úroveň softvérových tlačidiel) Merať vnútornú šírku drážky	673
	426 MERAŤ VONKAJŠÍ VÝSTUPOK (2. úroveň softvérových tlačidiel) Merať vonkajší výstupok	676
	427 MERAŤ SÚRADNICE (2. rovina softvérových tlačidiel) Merať ľubovoľné súradnice vo voliteľnej osi	679
	430 MERAŤ ROZSTUPOVÚ KRUŽNICU (2. rovina softvérových tlačidiel) Merať polohu rozstupovej kružnice a jej priemer	682
	431 MERAŤ ROVINU (2. rovina softvérových tlačidiel) Merať uhol osí A a B roviny	685

Protokolovať výsledky meraní

Pre všetky cykly umožňujúce automatické meranie obrobkov (výnimka: cyklus 0 a 1) môžete nechať v ovládanie zostaviť protokol z merania. V príslušnom snímacom cykle môžete definovať, či má ovládanie

- uložiť protokol z merania do niektorého súboru
- či zobrazíť protokol z merania na obrazovke a prerušiť chod programu
- nemá vytvoriť žiadny protokol z merania

Pokiaľ chcete protokol z merania uložiť do niektorého súboru, ovládanie uloží dáta štandardne ako ASCII súbor. Ovládanie zvolí ako miesto uloženia adresár, ktorý obsahuje aj príslušný program NC.



Používajte softvér na prenos údajov spoločnosti HEIDENHAIN TNCremo na výstup protokolu z merania cez rozhranie údajov.

Príklad: Súbor protokolu pre snímací cyklus 421:

Protokol z merania Snímací cyklus 421 Meranie otvoru

Dátum: 30-06-2005

Čas: 6:55:04

Čas: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Požadované hodnoty:

Stred hlavnej osi: 50.0000

Stred vedľajšej osi: 65.0000

Priemer: 12.0000

Prednastavené medzné hodnoty:

Najväčší rozmer stredu hlavnej osi: 50.1000

Min. rozmer stredu hlavnej osi: 49.9000

Najväčší rozmer stredu vedľajšej osi: 65.1000

Min. rozmer stredu vedľajšej osi: 64.9000

Max. rozmer otvoru: 12.0450

Min. rozmer otvoru: 12.0000

Skutočné hodnoty:

Stred hlavnej osi: 50.0810

Stred vedľajšej osi: 64.9530

Priemer: 12.0259

Odchýlky:

Stred hlavnej osi: 0.0810

Stred vedľajšej osi: -0.0470

Priemer: 0.0259

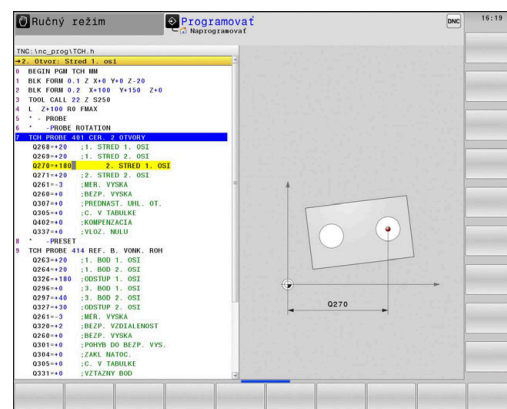
Ďalšie výsledky meraní: -5.0000

Koniec protokolu z merania

Výsledky meraní v parametroch Q

Výsledky meraní príslušného snímacieho cyklu ovládanie uloží do globálne účinných parametrov Q150 až Q160. Odchýlky od požadovanej hodnoty sú uložené v parametroch Q161 až Q166. Pozrite si tabuľku výsledných parametrov, ktorá je uvedená pri každom popise cyklu.

Okrem toho ovládanie pri definícii cyklu zobrazí v pomocnom obrázku príslušného cyklu výsledné parametre (pozri obr. vpravo hore). Prítom patrí osvetlený výsledný parameter k príslušnému zadávaciemu parametru.



Stav merania

Pri niektorých cykloch môžete zistiť stav merania pomocou parametrov Q180 až Q182 s globálnou pôsobnosťou.

Stav merania	Hodnota parametra
Namerané hodnoty sú v rámci tolerance	Q180 = 1
Je potrebná oprava	Q181 = 1
Nepodarok	Q182 = 1

Len čo je niektorá z nameraných hodnôt mimo tolerance, vloží ovládanie identifikátor pre opravu, resp. nepodarok. Na zistenie, ktorý výsledok merania prekročil toleranciu, sledujte ešte protokol z merania alebo skontrolujte medzné hodnoty príslušných výsledkov merania (Q150 až Q160).

Pri cykle 427 vychádza ovládanie štandardne z toho, že meriate vonkajší rozmer (výčnelok). Príslušným výberom max. a min. rozmeru v spojení so smerom snímania však môžete opraviť stav merania.



Ovládanie nastaví identifikátor stavu aj vtedy, ak ste nezadali žiadne hodnoty tolerance alebo maximálne/minimálne rozmery.

Kontrola tolerancií

Pri väčšine cyklov na kontrolu obrobku môžete nechať ovládanie vykonávať kontrolu tolerancií. Na to musíte definovať pri definícii cyklu požadované medzné hodnoty. Ak nechcete vykonávať kontrolu tolerancií, tieto parametre zadajte s hodnotou 0 (= prednastavená hodnota).

Monitorovanie nástroja

Pri niektorých cykloch na kontrolu obrobku môžete nechať ovládanie vykonávať monitorovanie nástroja. Ovládanie potom kontroluje, či

- na základe odchýlok od požadovanej hodnoty (hodnoty v Q16x) má byť korigovaný polomer nástroja
- odchýlky od požadovanej hodnoty (hodnoty v Q16x) väčšie ako je tolerancia zlomu nástroja

Korigovanie nástroja



Funkcia pracuje len

- pri aktívnej tabuľke nástroja
- ak ste v cykle zapli monitorovanie nástroja: vložte **Q330** nerovné 0 alebo názov nástroja. Vloženie názvu nástroja vyberte softvérovým tlačidlom. Ovládanie viac nezobrazuje pravý apostrof.

Ak vykonáte viaceré opravné merania, ovládanie pripočíta príslušné namerané odchýlky k hodnote už uloženej v tabuľke nástrojov.

Frézovací nástroj: Keď v parametri Q330 odkazujete na frézovací nástroj, príslušné hodnoty sa korigujú takto: ovládanie koriguje polomer nástroja v stĺpci DR tabuľky nástrojov v zásade vždy, aj keď nameraná odchýlka leží v rámci vopred zadanej tolerancie. Potrebu opravy môžete zistiť vo vašom programe NC pomocou parametra Q181 (Q181 = 1: Oprava je potrebná).

Sústružnícky nástroj: (platí len pre cykly 421, 422, 427) Keď v parametri Q330 odkazujete na sústružnícky nástroj, korigujú sa príslušné hodnoty v stĺpcoch DZL, príp. DXL. Ovládanie monitoruje aj toleranciu zlomenia, ktorá je definovaná v stĺpci LBREAK. Potrebu opravy môžete zistiť vo vašom programe NC pomocou parametra Q181 (Q181 = 1: Oprava je potrebná).

Kontrola zlomenia nástroja



Funkcia pracuje len

- pri aktívnej tabuľke nástroja
- ak zapnete kontrolu nástroja v cykle (zadajte Q330 nerovné 0)
- keď je pre zadané číslo nástroja v tabuľke tolerancia zlomenia RBREAK zadaná väčšia ako 0

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

Ovládanie vygeneruje chybové hlásenie a zastaví priebeh programu, ak je nameraná odchýlka väčšia ako tolerancia zlomenia nástroja. Súčasne zablokuje nástroj v tabuľke nástrojov (stĺpec TL = L).

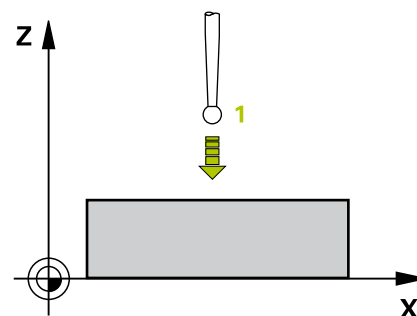
Vzťažný systém pre výsledky meraní

Ovládanie odošle všetky výsledky z merania do parametrov pre výsledky a do súboru protokolu v aktívnom – teda príp. v presunutom alebo/a otočenom/naklonenom – súradnicovom systéme.

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

Priebeh cyklu

- 1 Snímací systém sa posúva 3D pohybom v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) do predpolohy **1** naprogramovanej v cykle
- 2 Následne vykoná snímací systém snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Smer snímania sa musí určiť v cykle
- 3 Potom ako ovládanie túto polohu zaznamená, prechádza snímací systém späť na počiatočný bod priebehu snímania a uloží namerané súradnice v niektorom Q parametri. Okrem toho ovládanie uloží súradnice tej polohy, v ktorej sa snímací systém nachádza v okamihu signálu spustenia, do parametrov Q115 až Q119. Pre hodnoty v týchto parametroch ovládanie nezohľadní dĺžku snímacieho hrotu a jeho polomer



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie presúva snímací systém v 3-rozmernom pohybe v rýchlom chode na predpolohu naprogramovanú v cykle. Podľa polohy, na ktorej sa predtým nachádza nástroj, hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Musí sa predpolohovať tak, aby sa zabránilo kolízii pri nábehu programovanej predpolohy

Parametre cyklu



- **Č. parametra pre výsledok?:** Vložte číslo parametra Q, ktorému sa priradí hodnota súradnice. Vstupný rozsah 0 až 1999
- **Os dotyku/smer dotyku?:** Tlačidlom na výber osi alebo pomocou abecednej klávesnice zadajte os snímania a znamienko pre smer snímania. Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**. Vstupný rozsah všetky osi NC
- **Požadovaná hodnota polohy?:** Tlačidlami na výber osi alebo pomocou abecednej klávesnice zadajte všetky súradnice na predpolohovanie snímacieho systému. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Ukončenie zadávania: Stlačte tlačidlo **ENT**

Príklad

67 TCH PROBE 0.0 REF. ROVINA Q5 X-

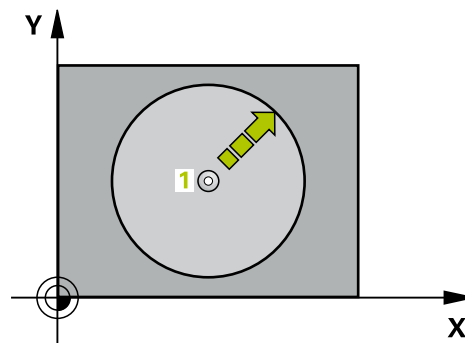
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5

17.3 VZŤAŽNÁ ROVINA polárna (cyklus 1)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 1 zisťuje v ľubovoľnom smere snímání ľubovoľnú polohu na obrobku.

- 1 Snímací systém sa posúva 3D pohybom v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) do predpolohy **1** naprogramovanej v cykle
- 2 Následne vykoná snímací systém snímání so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Ovládanie prechádza pri snímání v 2 osiach naraz (závisí od uhla snímání). Smer snímání sa musí určiť polárnym uhlom v cykle
- 3 Potom ako zaznamená ovládanie polohu, prejde snímací systém späť do začiatočného bodu snímání. Súradnice polohy, v ktorej sa snímací systém nachádza v okamihu signálu spustenia, ovládanie uloží do parametrov Q115 až Q119.



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie presúva snímací systém v 3-rozmernom pohybe v rýchlom chode na predpolohu naprogramovanú v cykle. Podľa polohy, na ktorej sa predtým nachádza nástroj, hrozí nebezpečenstvo kolízie!

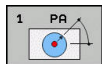
- Musí sa predpolohovať tak, aby sa zabránilo kolízii pri nábehu programovanej predpolohy



Os snímání zadefinovaná v cykle určuje rovinu snímání:

- Os snímání X: rovina X/Y
- Os snímání Y: rovina Y/Z
- Os snímání Z: rovina Z/X

Parametre cyklu



- **Dotyková os?:** Tlačidlom na výber osi alebo pomocou abecednej klávesnice zadajte snímáciu os. Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**. Vstupný rozsah X, Y alebo Z
- **Dotykový uhol?:** Uhol, ktorý sa vzťahuje na os snímání, v ktorej sa má snímací systém presúvať. Vstupný rozsah -180,0000 až 180,0000
- **Požadovaná hodnota polohy?:** Tlačidlami na výber osi alebo pomocou abecednej klávesnice zadajte všetky súradnice na predpolohovanie snímacieho systému. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Ukončenie zadávania: Stlačte tlačidlo **ENT**

Príklad

67 TCH PROBE 1.0 REF. BOD POLARNY

68 TCH PROBE 1.1 X UHOL: +30

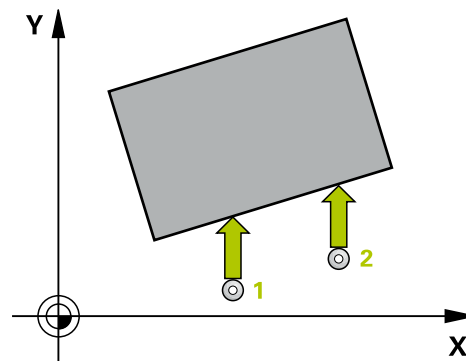
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5

17.4 MERAŤ UHOL (cyklus 420, DIN/ISO: G420)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 420 zisťuje uhol, ktorý zvierá ľubovoľná priamka s hlavnou osou roviny obrábania.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 533) do naprogramovaného snímacieho bodu **1**. Súčet z Q320, **SET_UP** a polomeru snímačej gule sa zohľadní pri snímaní v každom smere snímania. Stred snímačej gule je posunutý o tento súčet od snímacieho bodu oproti smeru snímania, keď sa spustí snímací pohyb
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- 3 Potom sa presunie snímací systém na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná druhé snímanie
- 4 Ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží zistený uhol do nasledujúceho Q parametra:



Číslo parametra	Význam
Q150	Nameraný uhol sa vzťahuje na hlavnú os roviny opracovania

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

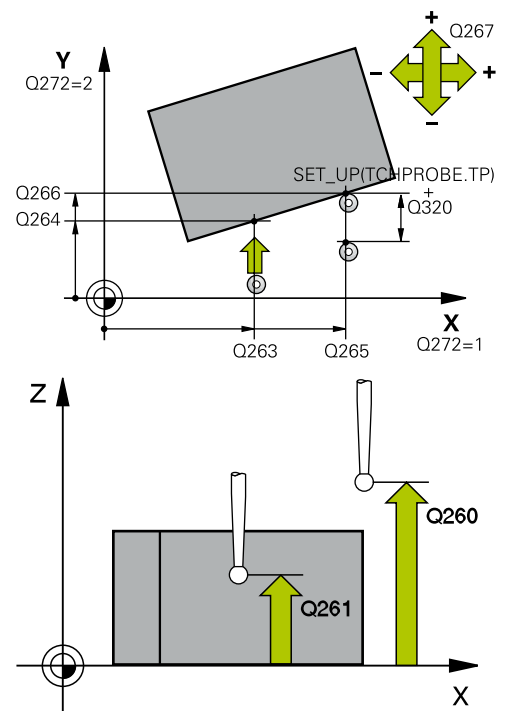
Keď je definovaná os snímacieho systému = meracia os, môžete zmerať uhol v smere osi A alebo osi B:

- Keď sa má merať uhol v smere osi A, potom zvolte **Q263** rovný **Q265** a **Q264** nerovný **Q266**
- Keď sa má merať uhol v smere osi B, potom zvolte **Q263** nerovný **Q265** a **Q264** rovný **Q266**

Parametre cyklu



- ▶ **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q265 2. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q266 2. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q272 Mer. os (1...3: 1=hlavná os)?**: Os, v ktorej sa má meranie vykonať
 1: Hlavná os = os merania
 2: Vedľajšia os = os merania
 3: Os snímacieho systému = os merania
- ▶ **Q267 Smer posuvu 1 (+1=+ / -1=-)?**: Smer, v ktorom sa má snímací systém prisunúť na obrobok:
 -1: Záporný smer posuvu
 +1: Kladný smer posuvu
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Snímací pohyb sa spustí aj pri snímaní posunutom v smere osi nástroja o súčet z **Q320**, **SET_UP** a polomeru snímacej gule. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

5 TCH PROBE 420 MERANIE UHLA	
Q263=+10	;1. BOD 1. OSI
Q264=+10	;1. BOD 2. OSI
Q265=+15	;2. BOD 1. OSI
Q266=+95	;2. BOD 2. OSI
Q272=1	;MER. OS
Q267=-1	;SMER POSUVU
Q261=-5	;MER. VYSKA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+10	;BEZP. VYSKA
Q301=1	;POHYB DO BEZP. VYS.
Q281=1	;PROT. Z MER.

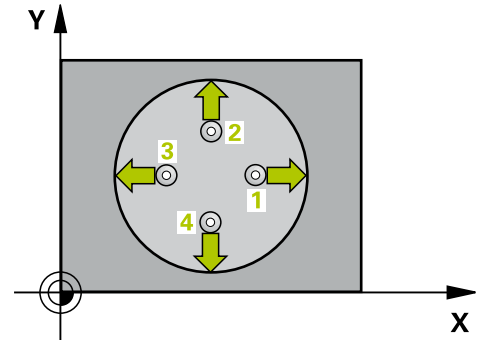
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšky (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
 - 0**: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
 - 1**: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)?**: Definovanie, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania:
 - 0**: Nevytvoriť protokol z merania
 - 1**: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR420.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný NC program.
 - 2**: Prerušiť chod programu a zobrazíť protokol z merania na obrazovke ovládania (následne môžete pomocou **NC Štart** pokračovať v NC programe)

17.5 MERAŤ OTVOR (cyklus 421, DIN/ISO: 421)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 421 zisťuje stredový bod a priemer otvoru (kruhový výrez). Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlky do parametrov Q.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 533) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca SET_UP tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Ovládanie určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného začiatočného uhla
- 3 Potom snímací systém cirkuluje buď na výške merania alebo na bezpečnej výške k najbližšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie a štvrté snímanie
- 5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlky do nasledujúcich Q parametrov:



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q153	Skutočná hodnota priemeru
Q161	Odchýlka stredu hlavnej osi
Q162	Odchýlka stredu vedľajšej osi
Q163	Odchýlka priemeru

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

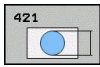
Čím menší naprogramujete uhlový krok, tým nepresnejšie ovládanie vyrába rozmery otvoru.
Minimálna vstupná hodnota: 5°

Keď v parametri Q330 odkazujete na sústružnícky nástroj, platí toto:

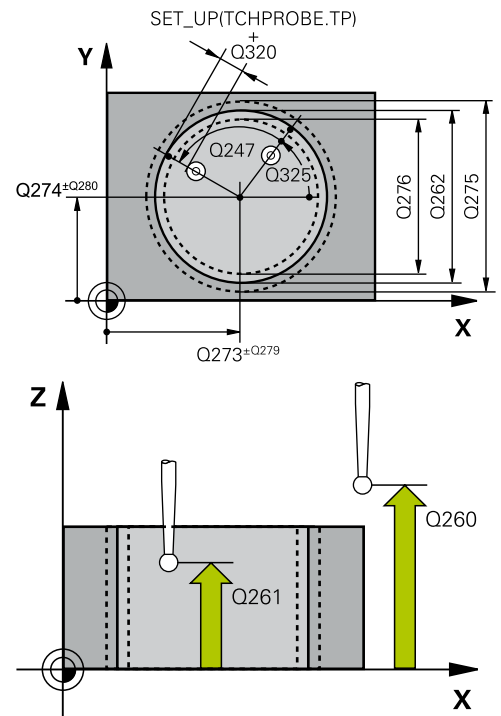
- Je potrebné popísať parametre Q498 a Q531
- Údaje parametrov Q498, Q531 napr. z cyklu 800 musia súhlasiť s týmito údajmi
- Keď ovládanie vykonáva korekciu sústružníckeho nástroja, korigujú sa príslušné hodnoty v stĺpcoch DZL, príp. DXL
- Ovládanie monitoruje aj zlomkovú toleranciu, ktorá je definovaná v stĺpci LBREAK

Keď v parametri Q330 odkazujete na frézovací nástroj, nemajú vstupy v parametroch Q498 a Q531 žiadne vplyvy.

Parametre cyklu



- ▶ **Q273 Stred 1. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q274 Stred 2. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q262 Pož. priemer?**: Zadáte priemer otvoru. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q325 Spúšť. uhol?** (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Q247 Uholový krok** (inkrementálne): Uhol medzi dvoma meranými bodmi, znamienko uholového kroku definuje smer otáčania (– = v smere hodinových ručičiek), ktorým sa snímací systém presunie na nasledujúci meraný bod. Ak chcete merať oblúky, naprogramujte uholový krok menší ako 90°. Vstupný rozsah -120,000 až 120,000
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

5 TCH PROBE 421 MERANIE OTVORU	
Q273=+50	;STRED 1. OSI
Q274=+50	;STRED 2. OSI
Q262=75	;POZ. PRIEMER
Q325=+0	;START. UHOL
Q247=+60	;UHLOVY KROK
Q261=-5	;MER. VYSKA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST

- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšky (0/1)?:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Q275 Max. rozm. otv.?:** Najväčší povolený priemer otvoru (kruhového výrezu). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q276 Min. rozm. otv.?:** Najmenší povolený priemer otvoru (kruhového výrezu). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q279 Tol. hodn. stred 1. osi?:** Povolená odchýlka polohy na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q280 Tol. hodn. stred 2. osi?:** Povolená odchýlka polohy na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)?:** Definovanie, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania:
0: Nevytvoriť protokol z merania
1: Vytvoriť protokol z merania: ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR421.TXT** štandardne do adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný program NC.
2: Prerušit' priebeh programu a na obrazovke ovládania zobrazit' protokol z merania. Pokračovať vNC programe pomocou **NC Štart**
- ▶ **Q309 Prog. stop pri chybe tol.?:** Definovanie, či má ovládanie pri prekročení tolerancie prerušit' priebeh programu a vygenerovať chybové hlásenie:
0: Neprerušit' priebeh programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie
1: Prerušit' priebeh programu, vygenerovať chybové hlásenie

Q260=+20	;BEZP. VYSKA
Q301=1	;POHYB DO BEZP. VYS.
Q275=75,12	;MAX. ROZM.
Q276=74,95	;MIN. ROZM.
Q279=0,1	;TOL. HODN. 1. STRED
Q280=0,1	;TOL. HODN. 2. STRED
Q281=1	;PROT. Z MER.
Q309=0	;PROG. STOP PRI CHYBE
Q330=0	;NASTROJA
Q423=4	;POCET MERANI
Q365=1	;SP. POSUVU

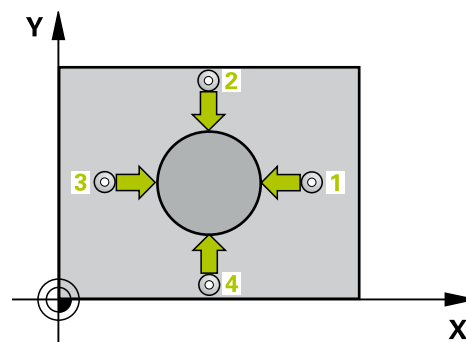
- ▶ **Q330 Č. nástroja na monitorovanie?:** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vykonať monitorovanie nástroja (pozrite si "Monitorovanie nástroja", Strana 650). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi
0: Monitorovanie nie je aktívne
>0: Číslo alebo názov nástroja, ktorým ovládanie vykonalo obrábanie. Máte k dispozícii možnosť prevziať nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov.
- ▶ **Q423 Počet meraní rovín (4/3)?:** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie merať kruh 4 alebo 3 snímaniami:
4: Použiť 4 merané body (štandardné nastavenie)
3: Použiť 3 merané body
- ▶ **Q365 Sp. posuvu? Priamka=0/kruh=1:** Týmto parametrom určíte, akou dráhovou funkciou sa má nástroj presúvať medzi meranými bodmi, keď je aktívny posuv na bezpečnej výške (Q301 = 1):
0: Medzi obrábacími operáciami posuv po priamke
1: Medzi obrábacími operáciami kruhový posuv po priemere rozstupovej kružnice
- ▶ **Q498 Obrátiť nástroj (0=nie/1=áno)?:**
 Relevantné, len ak ste predtým v parametri Q330 zadali sústružnícky nástroj. Na vykonanie správneho monitorovania sústružníckeho nástroja musí ovládanie poznať presnú situáciu obrábania. Zadaťte preto toto:
1: Sústružnícky nástroj je zrkadlený (otočený o 180°), napr. cyklom 800 a parametrom **Obrátiť nástroj** Q498 = 1
0: Sústružnícky nástroj zodpovedá popisu z tabuľky sústružníckych nástrojov toolturn.trn, žiadna modifikácia napr. cyklom 800 a parametrom **Obrátiť nástroj** Q498 = 0
- ▶ **Q531 Uhol naklonenia?:** Relevantné, len ak ste predtým v parametri Q330 zadali sústružnícky nástroj. Zadaťte uhol nábehu medzi sústružníckym nástrojom a obrobkom počas obrábania, napr. z cyklu 800, parameter **Uhol naklonenia?** Q531. Vstupný rozsah: od -180° až do +180°

17.6 MERAŤ VONKAJŠÍ KRUH (cyklus 422, DIN/ISO: G422)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 422 zisťuje stredový bod a priemer kruhového výčnelka. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlky do parametrov Q.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 533) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Ovládanie určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného začiatočného uhla
- 3 Potom snímací systém cirkuluje buď na výške merania alebo na bezpečnej výške k najbližšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie a štvrté snímanie
- 5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlky do nasledujúcich Q parametrov:



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q153	Skutočná hodnota priemeru
Q161	Odchýlka stredu hlavnej osi
Q162	Odchýlka stredu vedľajšej osi
Q163	Odchýlka priemeru

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Čím menší naprogramujete uhlový krok, tým nepresnejšie ovládanie vyráta rozmery výčnelka.
Minimálna vstupná hodnota: 5°

Keď v parametri Q330 odkazujete na sústružnícky nástroj, platí toto:

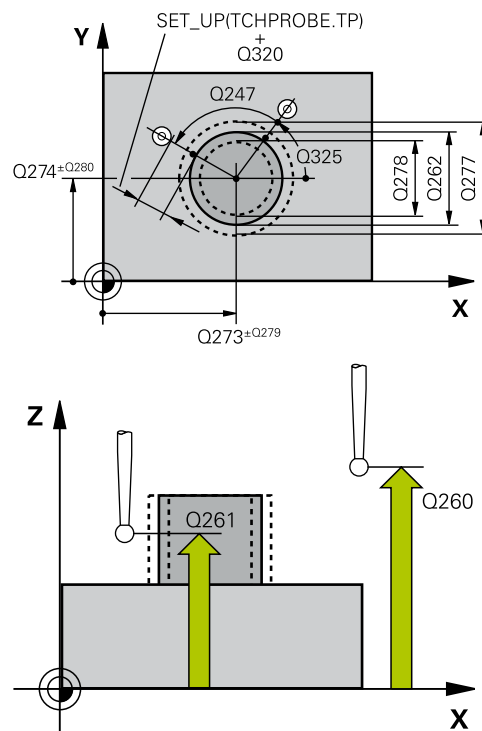
- Je potrebné popísať parametre Q498 a Q531
- Údaje parametrov Q498, Q531 napr. z cyklu 800 musia súhlasiť s týmito údajmi
- Keď ovládanie vykonáva korekciu sústružníckeho nástroja, korigujú sa príslušné hodnoty v stĺpcoch DZL, príp. DXL
- Ovládanie monitoruje aj zlomkovú toleranciu, ktorá je definovaná v stĺpci LBREAK

Keď v parametri Q330 odkazujete na frézovací nástroj, nemajú vstupy v parametroch Q498 a Q531 žiadne vplyvy.

Parametre cyklu



- ▶ **Q273 Stred 1. osi (pož. hodn.)?** (absolútne):
Stred výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q274 Stred 2. osi (pož. hodn.)?** (absolútne):
Stred výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q262 Pož. priemer?**: Zadájte priemer výčnelka.
Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q325 Spúšť. uhol?** (absolútne): Uhol medzi
hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným
bodom. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Q247 Uholový krok** (inkrementálne): Uhol medzi
dvoma meranými bodmi, znamienko uholového
kroku definuje smer obrábania (= v smere
hodinových ručičiek). Ak chcete merať oblúky,
naprogramujte uholový krok menší ako 90°.
Vstupný rozsah -120,0000 až 120,0000
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne):
Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi
snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať
meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až
99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne):
Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi
meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému.
Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka
snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až
99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica
v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže
dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a
obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný
rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto
parametrom určíte, ako sa má snímací systém
posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške
merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej
výške



Príklad

5 TCH PROBE 422 MERANIE VONK. KRUH
Q273=+50 ;STRED 1. OSI
Q274=+50 ;STRED 2. OSI
Q262=75 ;POZ. PRIEMER
Q325=+90 ;START. UHOL
Q247=+30 ;UHLOVY KROK
Q261=-5 ;MER. VYSKA
Q320=0 ;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+10 ;BEZP. VYSKA
Q301=0 ;POHYB DO BEZP. VYS.
Q277 = 35,15 MAX. ROZM.

- ▶ **Q277 Max. rozm. čapu?:** Najväčší povolený priemer výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q278 Min. rozm. čapu?:** Najmenší povolený priemer výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q279 Tol. hodn. stred 1. osi?:** Povolená odchýlka polohy na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q280 Tol. hodn. stred 2. osi?:** Povolená odchýlka polohy na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)?:** Definovanie, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania:
0: Nevytvoriť protokol z merania
1: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR422.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný NC program.
2: Prerušit priebeh programu a na obrazovke ovládania zobrazit protokol z merania. Pokračovať vNC programe pomocou **NC Štart**
- ▶ **Q309 Prog. stop pri chybe tol.?:** Definovanie, či má ovládanie pri prekročení tolerancie prerušit priebeh programu a vygenerovať chybové hlásenie:
0: Neprerušit priebeh programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie
1: Prerušit priebeh programu, vygenerovať chybové hlásenie
- ▶ **Q330 Č. nástroja na monitorovanie?:** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vykonať monitorovanie nástroja (pozrite si "Monitorovanie nástroja", Strana 650). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi.
0: Kontrola nie je aktívna
>0: Číslo nástroja v tabuľke nástrojov TOOL.T
- ▶ **Q423 Počet meraní rovín (4/3)?:** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie merať kruh 4 alebo 3 snímaniami:
4: Použiť 4 merané body (štandardné nastavenie)
3: Použiť 3 merané body

Q278 = 34,9;MIN. ROZM.

Q279=0,05 ;TOL. HODN. 1. STRED

Q280=0,05 ;TOL. HODN. 2. STRED

Q281=1 ;PROT. Z MER.

Q309=0 ;PROG. STOP PRI CHYBE

Q330=0 ;NASTROJA

Q423=4 ;POCET MERANI

Q365=1 ;SP. POSUVU

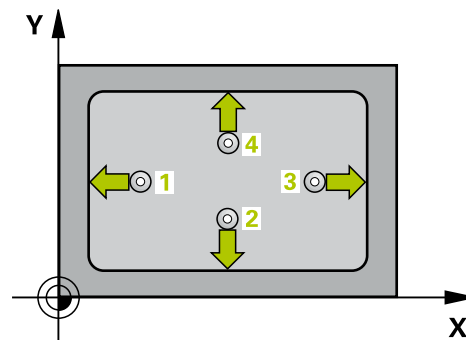
- ▶ **Q365 Sp. posuvu? Priamka=0/kruh=1:** Týmto parametrom určíte, akou dráhovou funkciou sa má nástroj presúvať medzi meranými bodmi, keď je aktívny posuv na bezpečnej výške (Q301 = 1):
0: Medzi obrábacími operáciami posuv po priamke
1: Medzi obrábacími operáciami kruhový posuv po priemere rozstupovej kružnice
- ▶ **Q498 Obrátiť nástroj (0=nie/1=áno)?:**
 Relevantné, len ak ste predtým v parametri Q330 zadali sústružnícky nástroj. Na vykonanie správneho monitorovania sústružníckeho nástroja musí ovládanie poznať presnú situáciu obrábania. Zadaťte preto toto:
1: Sústružnícky nástroj je zrkadlený (otočený o 180°), napr. cyklom 800 a parametrom **Obrátiť nástroj Q498 = 1**
0: Sústružnícky nástroj zodpovedá popisu z tabuľky sústružníckych nástrojov toolturn.trn, žiadna modifikácia napr. cyklom 800 a parametrom **Obrátiť nástroj Q498 = 0**
- ▶ **Q531 Uhol naklonenia?:** Relevantné, len ak ste predtým v parametri Q330 zadali sústružnícky nástroj. Zadaťte uhol nábehu medzi sústružníckym nástrojom a obrobkom počas obrábania, napr. z cyklu 800, parameter **Uhol naklonenia? Q531**.
 Vstupný rozsah: od -180° až do +180°

17.7 MERAŤ VNÚTORNÝ OBDĹŽNIK (cyklus 423, DIN/ISO: G423)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 423 zisťuje stred, ako aj dĺžku a šírku pravouhlého výrezu. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlky do parametrov Q.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 533) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- 3 Potom presunie snímací systém buď rovnobežne s osou na výšku merania, alebo lineárne na bezpečnú výšku na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie a štvrté snímanie
- 5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlky do nasledujúcich Q parametrov:



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q154	Skutočná hodnota bočnej dĺžky hlavnej osi
Q155	Skutočná hodnota bočnej dĺžky vedľajšej osi
Q161	Odchýlka stredu hlavnej osi
Q162	Odchýlka stredu vedľajšej osi
Q164	Odchýlka bočnej dĺžky hlavnej osi
Q165	Odchýlka bočnej dĺžky vedľajšej osi

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



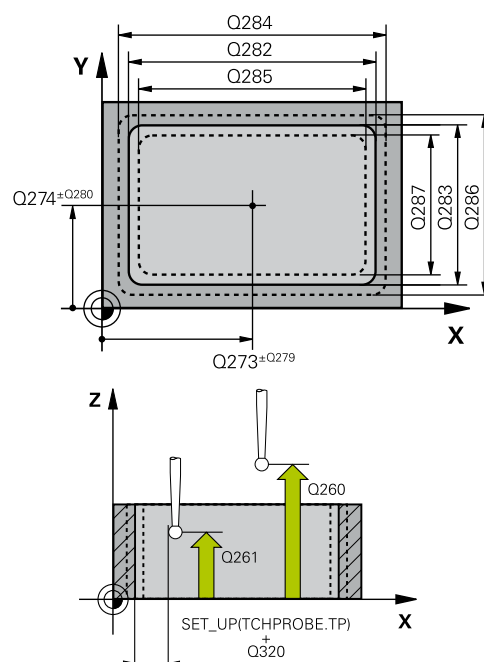
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Ak rozmery výrezu a bezpečnostná vzdialenosť nedovolia predpolohovanie v blízkosti snímacích bodov, vychádza ovládanie so snímaním vždy zo stredu výrezu. Medzi štyrmi meracími bodmi sa snímací systém potom neposúva na bezpečnej výške.

Parametre cyklu



- ▶ **Q273 Stred 1. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred výrezu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q274 Stred 2. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred výrezu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q282 1. Dĺžka strán (pož. hodn.)?**: Dĺžka výrezu rovnobežne s hlavnou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q283 2. Dĺžka strán (pož. hodn.)?**: Dĺžka výrezu rovnobežne s vedľajšou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Q284 Max. rozm 1. dĺžky str.?**: Najväčšia povolená dĺžka výrezu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q285 Min. rozm 1. dĺžky str.?**: Najmenšia povolená dĺžka výrezu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q286 Max. rozm 2. dĺžky str.?**: Najväčšia povolená šírka výrezu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Príklad

5 TCH PROBE 423 MERANIE VNUT. KRUH	
Q273=+50	;STRED 1. OSI
Q274=+50	;STRED 2. OSI
Q282=80	;1. DLZKA STRANY
Q283=60	;2. DLZKA STRANY
Q261=-5	;MER. VYSKA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+10	;BEZP. VYSKA
Q301=1	;POHYB DO BEZP. VYS.
Q284=0	;MAX. ROZM. 1. STRANA
Q285=0	;MIN. ROZM. 1. STRANA
Q286=0	;MAX. ROZM. 2. STRANA
Q287=0	;MIN. ROZM. 2. STRANA
Q279=0	;TOL. HODN. 1. STRED
Q280=0	;TOL. HODN. 2. STRED
Q281=1	;PROT. Z MER.

- ▶ **Q287 Min. rozm 2. dĺžky str.?:** Najmenšia povolená šírka výrezu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q279 Tol. hodn. stred 1. osi?:** Povolená odchýlka polohy na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q280 Tol. hodn. stred 2. osi?:** Povolená odchýlka polohy na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)?:** Definovanie, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania:
0: Nevytvoriť protokol z merania
1: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR423.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný NC program.
2: Prerušit' priebeh programu a na obrazovke ovládania zobrazit' protokol z merania. Pokračovať v NC programe pomocou **NC Štart**
- ▶ **Q309 Prog. stop pri chybe tol.?:** Definovanie, či má ovládanie pri prekročeníach tolerancie prerušit' priebeh programu a vygenerovať chybové hlásenie:
0: Neprerušit' priebeh programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie
1: Prerušit' priebeh programu, vygenerovať chybové hlásenie
- ▶ **Q330 Č. nástroja na monitorovanie?:** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vykonať monitorovanie nástroja (pozrite si "Monitorovanie nástroja", Strana 650). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi.
0: Kontrola nie je aktívna
>0: Číslo nástroja v tabuľke nástrojov TOOL.T

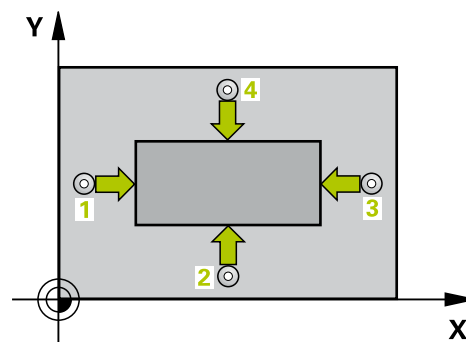
Q309=0	;PROG. STOP PRI CHYBE
Q330=0	;NASTROJA

17.8 MERAŤ VONKAJŠÍ OBDĚLŽNIK (cyklus 424, DIN/ISO: G424)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 424 zisťuje stred, ako aj dĺžku a šírku pravouhlého výčnelka. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlky do parametrov Q.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 533) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- 3 Potom presunie snímací systém buď rovnobežne s osou na výšku merania, alebo lineárne na bezpečnú výšku na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie a štvrté snímanie
- 5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlky do nasledujúcich Q parametrov:



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q154	Skutočná hodnota bočnej dĺžky hlavnej osi
Q155	Skutočná hodnota bočnej dĺžky vedľajšej osi
Q161	Odchýlka stredu hlavnej osi
Q162	Odchýlka stredu vedľajšej osi
Q164	Odchýlka bočnej dĺžky hlavnej osi
Q165	Odchýlka bočnej dĺžky vedľajšej osi

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

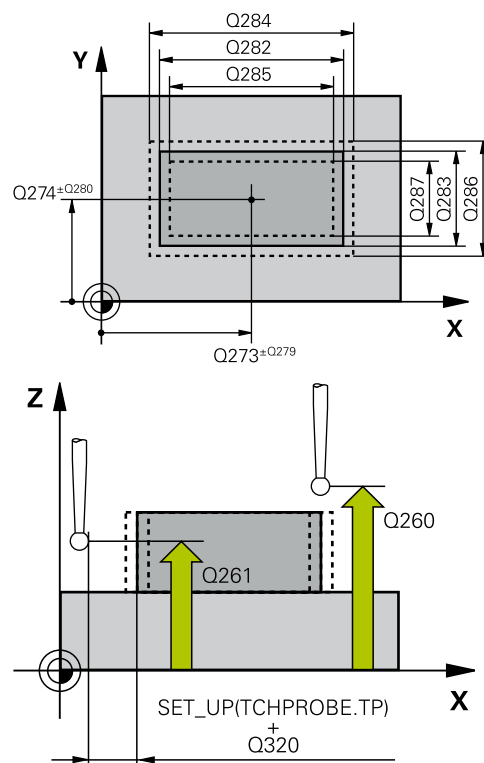


Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- ▶ **Q273 Stred 1. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q274 Stred 2. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q282 1. Dĺžka strán (pož. hodn.)?**: Dĺžka výčnelka rovnobežne s hlavnou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q283 2. Dĺžka strán (pož. hodn.)?**: Dĺžka výčnelka rovnobežne s vedľajšou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Q284 Max. rozm 1. dĺžky str.?**: Najväčšia povolená dĺžka výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q285 Min. rozm 1. dĺžky str.?**: Najmenšia povolená dĺžka výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Príklad

5 TCH PROBE 424 MERANIE VONK. OBDL.

Q273=+50	;STRED 1. OSI
Q274=+50	;2. STRED 2. OSI
Q282=75	;1. DLZKA STRANY
Q283=35	;2. DLZKA STRANY
Q261=-5	;MER. VYSKA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+20	;BEZP. VYSKA
Q301=0	;POHYB DO BEZP. VYS.
Q284=75,1	;MAX. ROZM. 1. STRANA
Q285=74,9	;MIN. ROZM. 1. STRANA
Q286=35	;MAX. ROZM. 2. STRANA

- ▶ **Q286 Max. rozm 2. dĺžky str.?:** Najväčšia povolená šírka výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q287 Min. rozm 2. dĺžky str.?:** Najmenšia povolená šírka výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q279 Tol. hodn. stred 1. osi?:** Povolená odchýlka polohy na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q280 Tol. hodn. stred 2. osi?:** Povolená odchýlka polohy na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)?:** Definovanie, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania:
0: Nevytvoriť protokol z merania
1: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží protokol **súbor protokolu TCHPR424.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj súbor .h.
2: Prerušit' priebeh programu a na obrazovke ovládania zobrazit' protokol z merania. Pokračovať vNC programe pomocou **NC Štart**
- ▶ **Q309 Prog. stop pri chybe tol.?:** Definovanie, či má ovládanie pri prekročení tolerancie prerušit' priebeh programu a vygenerovať chybové hlásenie:
0: Neprerušit' priebeh programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie
1: Prerušit' priebeh programu, vygenerovať chybové hlásenie
- ▶ **Q330 Č. nástroja na monitorovanie?:** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vykonať monitorovanie nástroja (pozrite si "Monitorovanie nástroja", Strana 650). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi
0: Monitorovanie nie je aktívne
>0: Číslo alebo názov nástroja, ktorým ovládanie vykonalo obrábanie. Máte k dispozícii možnosť prevziať nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov.

Q287=34,95;MIN. ROZM. 2. STRANA

Q279=0,1 ;TOL. HODN. 1. STRED

Q280=0,1 ;TOL. HODN. 2. STRED

Q281=1 ;PROT. Z MER.

Q309=0 ;PROG. STOP PRI CHYBE

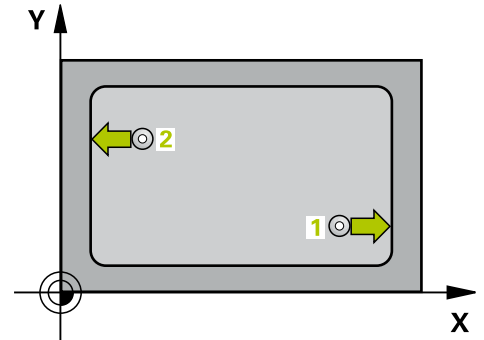
Q330=0 ;NASTROJA

17.9 MERAŤ VNÚTORNÚ ŠÍRKU (cyklus 425, DIN/ISO: G425)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 425 zisťuje polohu a šírku drážky (výrezu). Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlku do Q parametra.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 533) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). 1. Snímanie vždy v kladnom smere naprogramovanej osi
- 3 Ak zadáte pre druhé meranie posunutie, ovládanie presunie snímací systém (príp. v bezpečnej výške) na nasledujúci snímaný bod **2** a vykoná tam druhé snímanie. Pri veľkých požadovaných dĺžkach vykonáva ovládanie polohovanie k druhému snímanému bodu v rýchlom chode. Ak nezadáte žiadne posunutie, ovládanie odmeria šírku priamo v protismere
- 4 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlku do nasledujúcich Q parametrov:



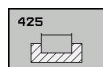
Číslo parametra	Význam
Q156	Skutočná hodnota meranej dĺžky
Q157	Skutočná hodnota polohy stredovej osi
Q166	Odchýlka nameranej dĺžky

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

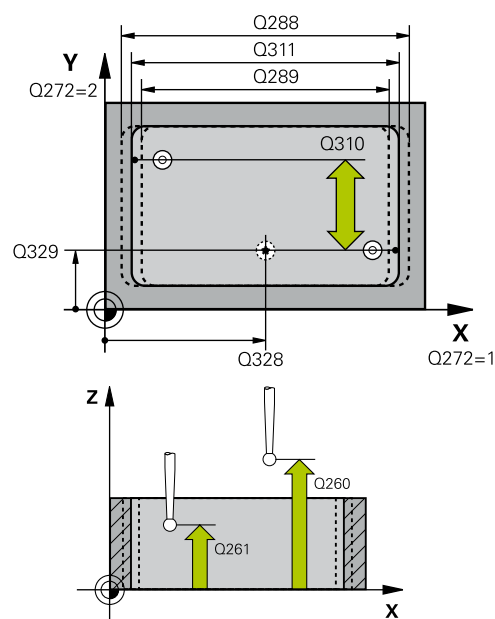


Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- ▶ **Q328 Štart bod 1. osi?** (absolútne): Začiatkový bod snímání na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q329 Štart bod 2. osi?** (absolútne): Začiatkový bod snímání na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q310 Presad. pre 2. meranie (+/-)?** (inkrementálne): Hodnota, o ktorú sa snímací systém presadí (posunie) pred druhým meraním. Ak zadáte 0, ovládanie snímací systém neposunie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q272 Meraná os (1=1 os/2=2 os)?**: Os roviny obrábania, v ktorej sa má meranie vykonať:
1: Hlavná os = os merania
2: Vedľajšia os = os merania
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q311 Pož. dĺžka?**: Požadovaná hodnota dĺžky, ktorá sa má merať. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q288 Max. rozm.?**: Najväčšia povolená dĺžka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q289 Min. rozm.?**: Najmenšia povolená dĺžka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q281 Protokol z merania**: Definovanie, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania:
0: Nevytvoriť protokol z merania
1: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží protokol **súbor protokolu TCHPR425.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj súbor .h.
2: Prerušit' priebeh programu a na obrazovke ovládania zobrazit' protokol z merania. Pokračovať vNC programe pomocou **NC Štart**



Príklad

5 TCH PROBE 425 MERANIE VNUT. OBDL.	
Q328=+75	;START. BOD 1. OSI
Q329=-12.5	;START. BOD 2. OSI
Q310=+0	;PRESAD. 2. MER.
Q272=1	;MER. OS
Q261=-5	;MER. VYSKA
Q260=+10	;BEZP. VYSKA
Q311=25	;POZ. DLZKA
Q288=25.05	;MAX. ROZM.
Q289=25	;MIN. ROZM.
Q281=1	;PROT. Z MER.
Q309=0	;PROG. STOP PRI CHYBE
Q330=0	;NASTROJA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q301=0	;POHYB DO BEZP. VYS.

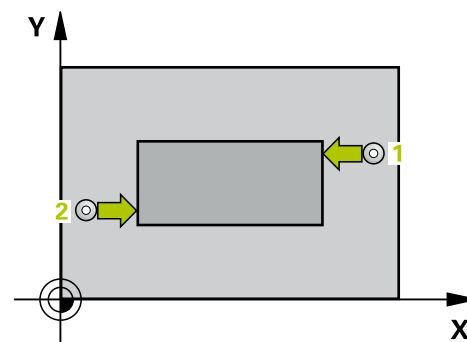
- ▶ **Q309 Prog. stop pri chybe tol.?:** Definovanie, či má ovládanie pri prekročeníach tolerancie prerušiť priebeh programu a vygenerovať chybové hlásenie:
0: Neprerušiť priebeh programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie
1: Prerušiť priebeh programu, vygenerovať chybové hlásenie
- ▶ **Q330 Č. nástroja na monitorovanie?:** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vykonať monitorovanie nástroja (pozrite si "Monitorovanie nástroja", Strana 650). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi
0: Monitorovanie nie je aktívne
>0: Číslo alebo názov nástroja, ktorým ovládanie vykonalo obrábanie. Máte k dispozícii možnosť prevziať nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov.
- ▶ **Q320 Set-up clearance? (inkrementálne):** Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému) a len pri snímaní vzťažného bodu v osi snímacieho systému. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšky (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

17.10 MERAŤ VONKAJŠÍ VÝSTUPOK (cyklus 426, DIN/ISO: G426)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 426 zisťuje dĺžku a šírku výčnelka. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlku do Q parametrov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 533) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
1. Snímanie vždy v zápornom smere naprogramovanej osi
- 3 Potom sa snímací systém v bezpečnej výške presunie na nasledujúci snímací bod a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlku do nasledujúcich Q parametrov:



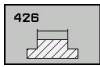
Číslo parametra	Význam
Q156	Skutočná hodnota meranej dĺžky
Q157	Skutočná hodnota polohy stredovej osi
Q166	Odchýlka nameranej dĺžky

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

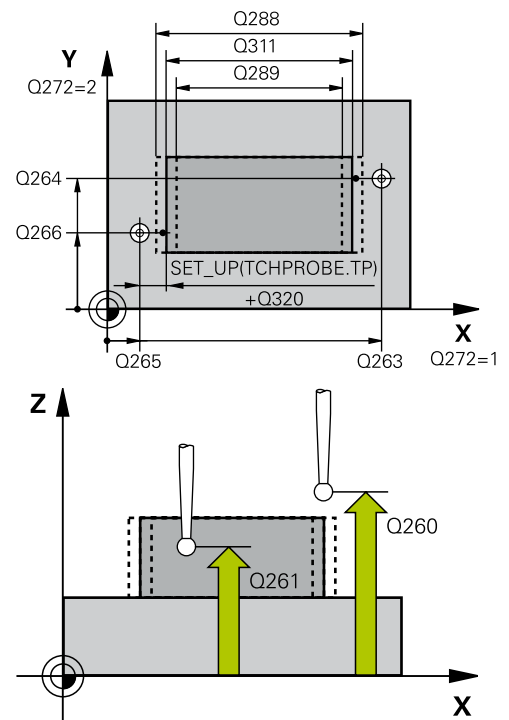


Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- ▶ **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q265 2. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q266 2. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q272 Meraná os (1=1 os/2=2 os)?**: Os roviny obrábania, v ktorej sa má meranie vykonať:
1: Hlavná os = os merania
2: Vedľajšia os = os merania
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q311 Pož. dĺžka?**: Požadovaná hodnota dĺžky, ktorá sa má merať. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q288 Max. rozm.?**: Najväčšia povolená dĺžka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q289 Min. rozm.?**: Najmenšia povolená dĺžka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)?**: Definovanie, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania:
0: Nevytvoriť protokol z merania
1: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR426.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný NC program.
2: Prerušit' priebeh programu a na obrazovke ovládania zobraziť protokol z merania. Pokračovať vNC programe pomocou **NC Štart**



Príklad

5 TCH PROBE 426 MERANIE VONK. REB.	
Q263=+50	; 1. BOD 1. OSI
Q264=+25	; 1. BOD 2. OSI
Q265=+50	; 2. BOD 1. OSI
Q266=+85	; 2. BOD 2. OSI
Q272=2	;MERACIA OS
Q261=-5	;MER. VYSKA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+20	;BEZP. VYSKA
Q311=45	;POZ. DLZKA
Q288=45	;MAX. ROZM.
Q289=44.95	;MIN. ROZM.
Q281=1	;PROT. Z MER.
Q309=0	;PROG. STOP PRI CHYBE
Q330=0	;NASTROJA

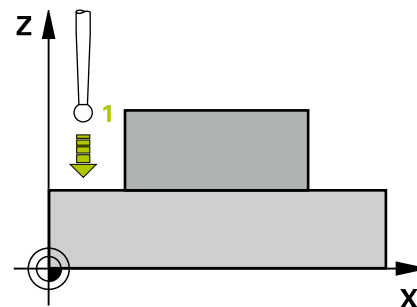
- ▶ **Q309 Prog. stop pri chybe tol.?:** Definovanie, či má ovládanie pri prekročeníach tolerancie prerušiť priebeh programu a vygenerovať chybové hlásenie:
 - 0:** Neprerušiť priebeh programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie
 - 1:** Prerušit' priebeh programu, vygenerovať chybové hlásenie
- ▶ **Q330 Č. nástroja na monitorovanie?:** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vykonať monitorovanie nástroja (pozrite si "Monitorovanie nástroja", Strana 650). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi
 - 0:** Monitorovanie nie je aktívne
 - >0:** Číslo alebo názov nástroja, ktorým ovládanie vykonalo obrábanie. Máte k dispozícii možnosť prevziať nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov.

17.11 MERAŤ SÚRADNICE (cyklus 427, DIN/ISO: G427)

Priebeh cyklu

Cykus snímacieho systému 427 zisťuje súradnicu v zvoliteľnej osi a jej hodnotu uloží do systémového parametra. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, ovládanie porovná skutočnú a požadovanú hodnotu a odchýlku uloží do Q parametrov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 533) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti určenému smeru posuvu
- 2 Potom presunie ovládanie snímací systém v rovine obrábania na zadany snímací bod **1** a zmeria tam skutočnú hodnotu vo vybranej osi
- 3 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží zistenú súradnicu v nasledujúcom Q parametri:



Číslo parametra	Význam
Q160	Namerané súradnice

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Ak je ako os merania definovaná niektorá os aktívnej roviny opracovania (Q272 = 1 alebo 2), vykoná ovládanie korekciu polomeru nástroja. Smer korekcie zistí ovládanie na základe definovaného smeru posuvu (Q267)

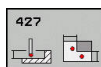
Ak za os merania zvolíte os snímacieho systému (Q272 = 3), ovládanie vykoná korekciu dĺžky nástroja

Keď v parametri Q330 odkazujete na sústružnícky nástroj, platí toto:

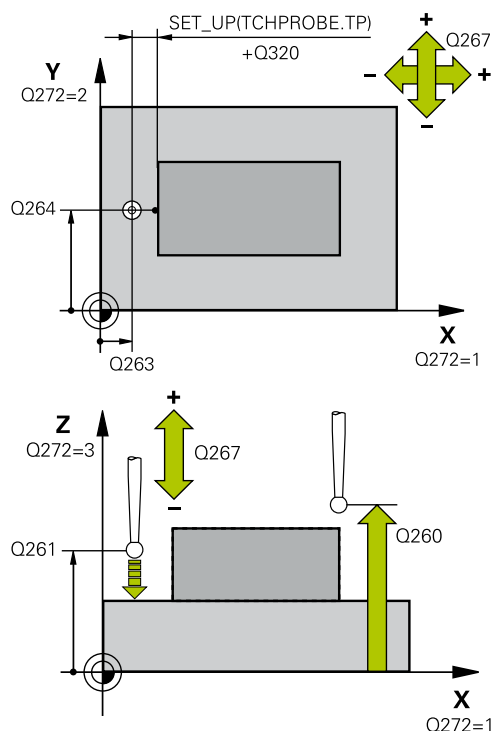
- Je potrebné popísať parametre Q498 a Q531
- Údaje parametrov Q498, Q531 napr. z cyklu 800 musia súhlasiť s týmito údajmi
- Keď ovládanie vykonáva korekciu sústružníckeho nástroja, korigujú sa príslušné hodnoty v stĺpcoch DZL, príp. DXL
- Ovládanie monitoruje aj zlomkovú toleranciu, ktorá je definovaná v stĺpci LBREAK

Keď v parametri Q330 odkazujete na frézovací nástroj, nemajú vstupy v parametroch Q498 a Q531 žiadne vplyvy.

Parametre cyklu



- ▶ **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q272 Mer. os (1...3: 1=hlavná os)?**: Os, v ktorej sa má meranie vykonať
 - 1: Hlavná os = os merania
 - 2: Vedľajšia os = os merania
 - 3: Os snímacieho systému = os merania
- ▶ **Q267 Smer posuvu 1 (+1=+ / -1=-)?**: Smer, v ktorom sa má snímací systém prisunúť na obrobok:
 - 1: Záporný smer posuvu
 - +1: Kladný smer posuvu
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)?**: Definovanie, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania:
 - 0: Nevytvoriť protokol z merania
 - 1: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR427.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný NC program.
 - 2: Preruší priebeh programu a na obrazovke ovládania zobrazí protokol z merania. Pokračovať v NC programe pomocou **NC Štart**
- ▶ **Q288 Max. rozm.?**: Najväčšia povolená meraná hodnota. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q289 Min. rozm.?**: Najmenšia povolená meraná hodnota. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

5 TCH PROBE 427 MER. SURADNIC	
Q263=+35	;1. BOD 1. OSI
Q264=+45	;1. BOD 2. OSI
Q261=+5	;MER. VYSKA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q272=3	;MER. OS
Q267=-1	;SMER POSUVU
Q260=+20	;BEZP. VYSKA
Q281=1	;PROT. Z MER.
Q288=5.1	;MAX. ROZM.
Q289=4.95	;MIN. ROZM.
Q309=0	;PROG. STOP PRI CHYBE
Q330=0	;NASTROJA
Q498=0	;OBRATIT NASTROJ
Q531=0	;UHOL NAKLONENIA

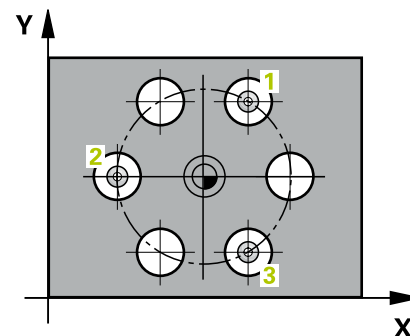
- ▶ **Q309 Prog. stop pri chybe tol.?:** Definovanie, či má ovládanie pri prekročeníach tolerancie prerušiť priebeh programu a vygenerovať chybové hlásenie:
0: Neprerušiť priebeh programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie
1: Prerušiť priebeh programu, vygenerovať chybové hlásenie
- ▶ **Q330 Č. nástroja na monitorovanie?:** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vykonať monitorovanie nástroja (pozrite si "Monitorovanie nástroja", Strana 650). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi
0: Monitorovanie nie je aktívne
>0: Číslo alebo názov nástroja, ktorým ovládanie vykonalo obrábanie. Máte k dispozícii možnosť prevziať nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov.
- ▶ **Q498 Obrátiť nástroj (0=nie/1=áno)?:**
Relevantné, len ak ste predtým v parametri Q330 zadali sústružnícky nástroj. Na vykonanie správneho monitorovania sústružníckeho nástroja musí ovládanie poznať presnú situáciu obrábania. Zadajte preto toto:
1: Sústružnícky nástroj je zrkadlený (otočený o 180°), napr. cyklom 800 a parametrom **Obrátiť nástroj Q498 = 1**
0: Sústružnícky nástroj zodpovedá popisu z tabuľky sústružníckych nástrojov toolturn.trn, žiadna modifikácia napr. cyklom 800 a parametrom **Obrátiť nástroj Q498 = 0**
- ▶ **Q531 Uhol naklonenia?:** Relevantné, len ak ste predtým v parametri Q330 zadali sústružnícky nástroj. Zadajte uhol nábehu medzi sústružníckym nástrojom a obrobkom počas obrábania, napr. z cyklu 800, parameter **Uhol naklonenia? Q531**. Vstupný rozsah: od -180° až do +180°

17.12 MERAŤ ROZSTUPOVÚ KRUŽNICU (cyklus 430, DIN/ISO: G430)

Priebeh cyklu

Cykly snímacieho systému 430 zisťuje stredový bod a priemer rozstupovej kružnice meraním troch otvorov. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlku do Q parametrov.

- 1 Ovládanie presunie snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 533) do vloženého stredového bodu prvého otvoru **1**
- 2 Potom snímací systém prejde na zadanú meráciu výšku a štyrmi snímaniami zaznamená prvý stredový bod otvoru
- 3 Následne snímací systém prejde späť na bezpečnú výšku a polohuje sa na zadaný stred druhého otvoru **2**
- 4 Ovládanie posúva snímací systém na zadanú meráciu výšku a zaznamená štyrmi snímaniami druhý stredový bod otvoru
- 5 Následne snímací systém prejde späť na bezpečnú výšku a polohuje sa na zadaný stredový bod tretieho otvoru **3**
- 6 Ovládanie posúva snímací systém na zadanú meráciu výšku a zaznamenáva štyrmi snímaniami stredový bod tretieho otvoru
- 7 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlky do nasledujúcich Q parametrov:



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredy hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredy vedľajšej osi
Q153	Skutočná hodnota priemeru rozstupovej kružnice
Q161	Odchýlka stredy hlavnej osi
Q162	Odchýlka stredy vedľajšej osi
Q163	Odchýlka priemeru rozstupovej kružnice

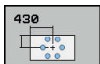
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



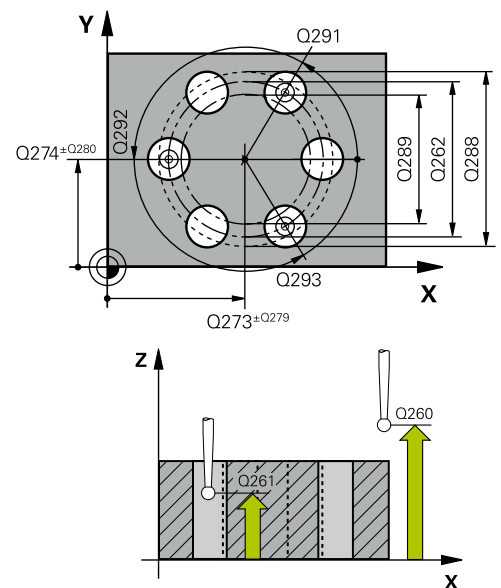
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Cyklus 430 vykoná len monitorovanie zlomenia, bez automatickej korekcie nástroja.

Parametre cyklu



- ▶ **Q273 Stred 1. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred rozstupovej kružnice (požadovaná hodnota) na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q274 Stred 2. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred rozstupovej kružnice (požadovaná hodnota) na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q262 Pož. priemer?**: Zadáte priemer otvoru. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q291 Uhol 1. otvor?** (absolútne): Uhol polárnych súradníc stredu prvého otvoru v rovine obrábania. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Q292 Uhol 2. otvor?** (absolútne): Uhol polárnych súradníc stredu druhého otvoru v rovine obrábania. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Q293 Uhol 3. otvor?** (absolútne): Uhol polárnych súradníc stredu tretieho otvoru v rovine obrábania. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q288 Max. rozm.?**: Najväčší povolený priemer rozstupovej kružnice. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Příklad

5 TCH PROBE 430 MER. ROZST. KRUZ.

Q273=+50 ;STRED 1. OSI

Q274=+50 ;STRED 2. OSI

Q262=80 ;POZ. PRIEMER

Q291=+0 ;UHOL 1. OTVOR

Q292=+90 ;UHOL 2. OTVOR

Q293=+180 ;UHOL 3. OTVOR

Q261=-5 ;MER. VYSKA

Q260=+10 ;BEZP. VYSKA

Q288=80.1 ;MAX. ROZM.

- ▶ **Q289 Min. rozm.?:** Najmenší povolený priemer rozstupovej kružnice. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q279 Tol. hodn. stred 1. osi?:** Povolená odchýlka polohy na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q280 Tol. hodn. stred 2. osi?:** Povolená odchýlka polohy na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)?:** Definovanie, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania:
0: Nevytvoriť protokol z merania
1: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR430.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný NC program.
2: Prerušit' priebeh programu a na obrazovke ovládania zobrazit' protokol z merania. Pokračovať vNC programe pomocou **NC Štart**
- ▶ **Q309 Prog. stop pri chybe tol.?:** Definovanie, či má ovládanie pri prekročeníach tolerancie prerušit' priebeh programu a vygenerovať chybové hlásenie:
0: Neprerušit' priebeh programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie
1: Prerušit' priebeh programu, vygenerovať chybové hlásenie
- ▶ **Q330 Č. nástroja na monitorovanie?:** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vykonať monitorovanie nástroja (pozrite si "Monitorovanie nástroja", Strana 650). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi
0: Monitorovanie nie je aktívne
>0: Číslo alebo názov nástroja, ktorým ovládanie vykonalo obrábanie. Máte k dispozícii možnosť prevziať nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov.

Q289=79.9 ;MIN. ROZM.

Q279=0.15 ;TOL. HODN. 1. STRED

Q280=0.15 ;TOL. HODN. 2. STRED

Q281=1 ;PROT. Z MER.

Q309=0 ;PROG. STOP PRI CHYBE

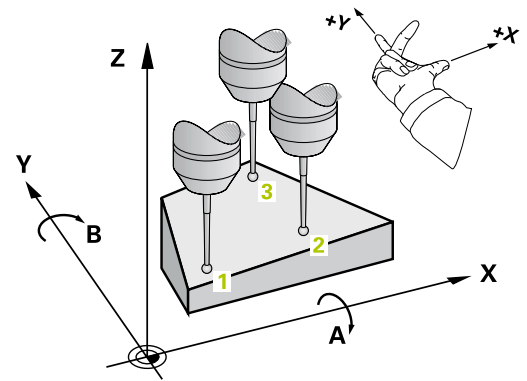
Q330=0 ;NASTROJA

17.13 MERAŤ ROVINU (cyklus 431, DIN/ISO: G431)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 431 zisťuje uhly roviny meraním troch bodov a uloží hodnoty do Q parametrov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 533) do naprogramovaného snímacieho bodu **1** a meria tam prvý bod roviny. Ovládanie pritom posúva snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti smeru snímania
- 2 Následne prejde snímací systém späť na bezpečnú výšku, potom v rovine opracovania k snímaciemu bodu **2** a zmeria tam aktuálnu hodnotu druhého bodu roviny
- 3 Následne prejde snímací systém späť na bezpečnú výšku, potom v rovine opracovania k snímaciemu bodu **3** a zmeria tam aktuálnu hodnotu tretieho bodu roviny
- 4 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží zistené hodnoty uhlov do nasledujúcich Q parametrov:



Číslo parametra	Význam
Q158	Projekčný uhol osi A
Q159	Projekčný uhol osi B
Q170	Priest. uhol A
Q171	Priest. uhol B
Q172	Priest. uhol C
Q173 až Q175	Namerané hodnoty v osi snímacieho systému (prvé až tretie meranie)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Aby ovládanie mohlo vypočítať uhlové hodnoty, nesmú tri merané body ležať na jednej priamke.

V parametroch Q170 – Q172 sa uložia priestorové uhly, ktoré sa použijú pri funkcii Natočiť rovinu opracovania. Pomocou prvých dvoch meraných bodov určíte smer hlavnej osi pri otočení roviny opracovania.

Tretí meraný bod určuje smer osi nástroja. Tretí meraný bod definujte v smere kladnej osi Y, aby os nástroja správne ležala v pravotočivom súradnicovom systéme.

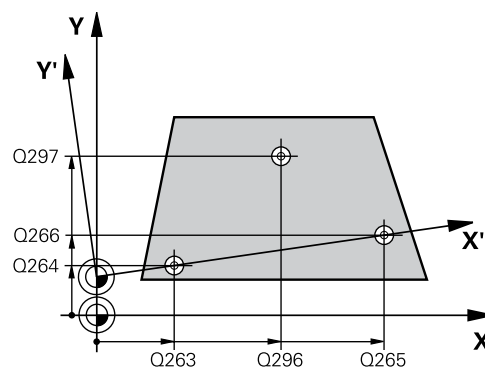
UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Keď svoje uhly zapíšete do tabuľky vzťažných bodov a potom natočíte na priestorové uhly SPA=0; SPB=0; SPC=0, vyplynú viaceré riešenia, pri ktorých sa osi natáčania nachádzajú na 0.

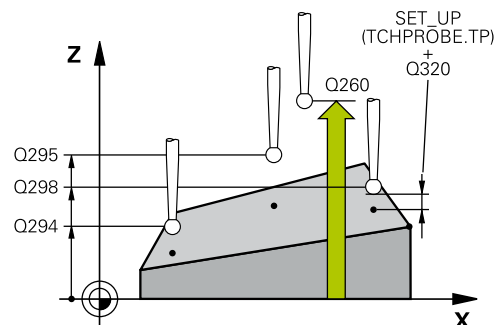
- Naprogramujte SYM (SEQ) + alebo SYM (SEQ) -

Parametre cyklu

- **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q294 1. Bod merania 3. os?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na osi snímacieho systému. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q265 2. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q266 2. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



- ▶ **Q295 2. Bod merania 3. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na osi snímacieho systému. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q296 3. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica tretieho snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q297 3. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica tretieho snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q298 3. Bod merania 3. osi?** (absolútne): Súradnica tretieho snímacieho bodu na osi snímacieho systému. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)?**: Definovanie, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania:
0: Nevytvoriť protokol z merania
1: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR431.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný NC program.
2: Prerušit' priebeh programu a na obrazovke ovládania zobrazit' protokol z merania. Pokračovať v NC programe pomocou **NC Štart**



Príklad

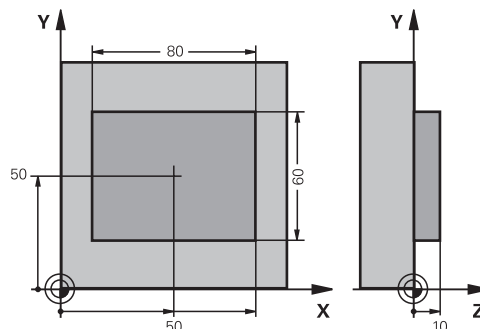
5 TCH PROBE 431 MER. ROVINY	
Q263=+20	;1. BOD 1. OSI
Q264=+20	;1. BOD 2. OSI
Q294=-10	;1. BOD 3. OSI
Q265=+50	;2. BOD 1. OSI
Q266=+80	;2. BOD 2. OSI
Q295=+0	;2. BOD 3. OSI
Q296=+90	;3. BOD 1. OSI
Q297=+35	;3. BOD 2. OSI
Q298=+12	;3. BOD 3. OSI
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+5	;BEZP. VYSKA
Q281=1	;PROT. Z MER.

17.14 Príklady programovania

Príklad: Zmeranie a dodatočné obrábanie pravouhlého výčnelka

Priebeh programu

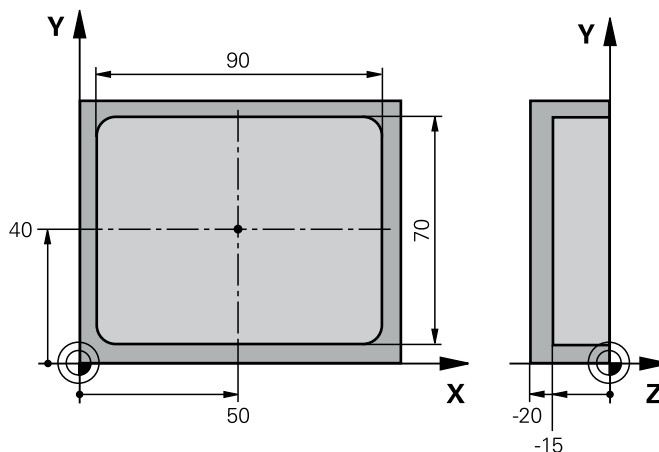
- Hrubovanie pravouhlého výčnelka s prídavkom 0,5
- Meranie pravouhlého výčnelka
- Obrábanie pravouhlého výčnelka načisto pri zohľadnení nameraných hodnôt



0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Príprava vyvolania nástroja
2 L Z+100 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
3 FN 0: Q1 = +81	Dĺžka obdĺžnika v X (hrubovací rozmer)
4 FN 0: Q2 = +61	Dĺžka obdĺžnika v Y (hrubovací rozmer)
5 CALL LBL 1	Vyvolať podprogram pre obrábanie
6 L Z+100 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
7 TOOL CALL 99 Z	Vyvolať snímač
8 TCH PROBE 424 MERANIE VONK. OBDL.	Meranie frézovaného obdĺžnika
Q273=+50 ;STRED 1. OSI	
Q274=+50 ;STRED 2. OSI	
Q282=80 ;1. DLZKA STRANY	Požadovaná dĺžka v X (konečný rozmer)
Q283=60 ;2. DLZKA STRANY	Požadovaná dĺžka v Y (konečný rozmer)
Q261=-5 ;MER. VYSKA	
Q320=0 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q260=+30 ;BEZP. VYSKA	
Q301=0 ;POHYB DO BEZP. VYS.	
Q284=0 ;MAX. ROZM. 1. STRANA	Hodnoty zadania pre skúšku tolerance nie sú potrebné
Q285=0 ;MIN. ROZM. 1. STRANA	
Q286=0 ;MAX. ROZM. 2. STRANA	
Q287=0 ;MIN. ROZM. 2. STRANA	
Q279=0 ;TOL. HODN. 1. STRED	
Q280=0 ;TOL. HODN. 2. STRED	
Q281=0 ;PROT. Z MER.	Neodoslať na výstup žiadny protokol z merania
Q309=0 ;PROG. STOP PRI CHYBE	Nevydať žiadne hlásenie chyby
Q330=0 ;NASTROJA	Žiadne monitorovanie nástroja
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164	Vypočítať dĺžku v X na základe nameranej odchýlky
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165	Vypočítať dĺžku v Y na základe nameranej odchýlky

11 L Z+100 R0 FMAX	Odsunutie snímača
12 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolanie nástroja obrábania načisto
13 CALL LBL 1	Vyvolať podprogram pre obrábanie
14 L Z+100 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
15 LBL 1	Podprogram s cyklom obrábania pravouhlého výčnelka
16 CYCL DEF 213 OBR. CAPU NA CIS.	
Q200=20 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q201=-10 ;HLBKA	
Q206=150 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q202=5 ;HLBKA PRISUVU	
Q207=500 ;POSUV FREZOVANIA	
Q203=+10 ;SURAD. POVRCHU	
Q204=20 ;2. BEZP. VZDIALENOST	
Q216=+50 ;STRED 1. OSI	
Q217=+50 ;STRED 2. OSI	
Q218=Q1 ;1. DLZKA STRANY	Dĺžka v X variabilná pre hrubovanie a obrábanie načisto
Q219=Q2 ;2. DLZKA STRANY	Dĺžka v Y variabilná pre hrubovanie a obrábanie načisto
Q220=0 ;R ROHU	
Q221=0 ;PRID. 1. OSY	
17 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu
18 LBL 0	Koniec podprogramu
19 END PGM BEAMS MM	

Příklad: Merat' pravouhlý výrez, zaprotokolovat' výsledky z merania



0 BEGIN PGM BSMESS MM	
1 TOOL CALL 1 Z	Vyvolanie nástroja snímača
2 L Z+100 R0 FMAX	Voľný posuv snímača
3 TCH PROBE 423 MERANIE VNUT. KRUH	
Q273=+50 ;STRED 1. OSI	
Q274=+40 ;STRED 2. OSI	
Q282=90 ;1. DLZKA STRANY	Požadovaná dĺžka v X
Q283=70 ;2. DLZKA STRANY	Požadovaná dĺžka v Y
Q261=-5 ;MER. VYSKA	
Q320=0 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q260=+20 ;BEZP. VYSKA	
Q301=0 ;POHYB DO BEZP. VYS.	
Q284=90.15 ;MAX. ROZM. 1. STRANA	Max. rozmer v X
Q285=89.95 ;MIN. ROZM. 1. STRANA	Min. rozmer v X
Q286=70.1 ;MAX. ROZM. 2. STRANA	Max. rozmer v Y
Q287=69.9 ;MIN. ROZM. 2. STRANA	Min. rozmer v Y
Q279=0.15 ;TOL. HODN. 1. STRED	Dovolená odchýlka polohy v X
Q280=0.1 ;TOL. HODN. 2. STRED	Dovolená odchýlka polohy v Y
Q281=1 ;PROT. Z MER.	Výstup protokolu z merania do súboru
Q309=0 ;PROG. STOP PRI CHYBE	Pri prekročení tolerancie nevydať žiadne hlásenie chyby
Q330=0 ;NASTROJA	Žiadne monitorovanie nástroja
4 L Z+100 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
5 END PGM BSMESS MM	

18

**Cykly snímacieho
systému:
Špeciálne funkcie**

18.1 Základy

Prehľad

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc



Ovládanie musí byť pripravené výrobcom stroja na použitie 3D snímacích systémov.

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie snímacích cyklov len pri použití snímacích systémov HEIDENHAIN.

Ovládanie poskytuje cykly na nasledujúce špeciálne použitie:

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	3 MERAT Cyklus merania na vytvorenie výrobných cyklov	693
	4 MERAT 3D Meranie ľubovoľnej polohy	695
	441 RYCHLA KONTROLA Cyklus merania na definovanie rozličných parametrov snímacieho systému	715
	444 SNIMANIE 3D Meranie ľubovoľnej polohy	697

18.2 MERAĎ (cyklus 3)

Priebeh cyklu

Cykly snímacieho systému 3 zisťuje vo voliteľnom smere snímania ľubovoľnú polohu na obrobku. Na rozdiel od iných meracích cyklov môžete v cykle 3 zadať meranú dráhu **VZDIAL.** a posuv pri meraní **F** priamo. Aj návrat po zaznamenaní meranej hodnoty sa vykonáva s nastaviteľnou hodnotou **MB**.

- 1 Snímací systém sa posúva z aktuálnej polohy zadaným posuvom v určenom smere snímania. Smer snímania sa musí stanoviť polárnym uhlom v cykle
- 2 Potom ako ovládanie zaznamená polohu, zastaví snímací systém. Súradnice stredu snímačovej gule X, Y, Z, uloží ovládanie do troch za sebou nasledujúcich Q parametrov. Ovládanie nevykonáva korekcie dĺžky a polomeru. Číslo prvého parametra výsledku definujete v cykle
- 3 Nakoniec presunie ovládanie snímací systém späť proti smeru snímania o hodnotu, ktorú ste definovali v parametri **MB**

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Presný spôsob fungovania cyklu snímacieho systému 3 zadefinuje výrobca vášho stroja alebo výrobca softvéru, ktorý používa cyklus 3 v rámci špeciálnych cyklov snímacieho systému.



Údaje snímacieho systému **DIST** (maximálna dráha posuvu do snímacieho bodu) a **F** (posuv pri snímaní), ktoré sú aktívne pri iných meracích cykloch, nie sú funkčné v cykle snímacieho systému 3.

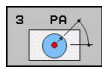
Nezabudnite, že ovládanie popisuje zásadne vždy 4 za sebou nasledujúce Q parametre.

Ak ovládanie nedokázalo zistiť žiadny platný snímací bod, NC program sa bude ďalej vykonávať bez chybového hlásenia. V takomto prípade priradí ovládanie 4. parametru výsledku hodnotu -1, takže príslušné spracovanie chyby môžete vykonať sami.

Ovládanie presunie snímací systém späť maximálne o dráhu spätného posuvu **MB**, avšak nie až za začiatkový bod merania. Tým nemôže dôjsť pri spätnom posuve k žiadnej kolízii.

Funkciou **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** môžete určiť, či má cyklus pôsobiť na vstup snímacieho hrotu X12 alebo X13.

Parametre cyklu



- ▶ **Č. parametra pre výsledok?:** Vložte číslo parametra Q, ktorému má ovládanie priradiť hodnotu prvej zistenej súradnice (X). Hodnoty Y a Z sú k dispozícii v bezprostredne nasledujúcich parametroch Q. Vstupný rozsah 0 až 1999
- ▶ **Dotyková os?:** Zadajte os, v ktorej smere sa má snímanie vykonať, vstup potvrdte tlačidlom **ENT**. Vstupný rozsah X, Y alebo Z
- ▶ **Dotykový uhol?:** Uhol, ktorý sa vzťahuje na definovanú **os snímania**, v ktorej sa má snímací systém presúvať, potvrdte tlačidlom **ENT**. Vstupný rozsah -180,0000 až 180,0000
- ▶ **Max. dráha merania?:** Zadajte dráhu posuvu, ktorú má snímací systém prekonať od začiatočného bodu, vstup potvrdte tlačidlom **ENT**. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Merat' posuv:** Zadajte posuv pri meraní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 3000,000
- ▶ **Max. dráha pos. späť?:** Dráha posuvu proti smeru snímania po vychýlení snímacieho hrotu. Ovládanie presunie snímací systém späť maximálne do začiatočného bodu, takže nemôže dôjsť k žiadnej kolízii. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Ref. systém? (0=SKUT./1=REF.):** Určite, či sa má smer snímania a výsledok merania vzťahovať k aktuálnemu súradnicovému systému (**SKUT.**, môže byť teda posunutý alebo pretočený) alebo na súradnicový systém stroja (**REF**):
0: Snímať v aktuálnom systéme a výsledok merania uložiť v systéme **SKUT**.
1: Snímať v pevnom systéme stroja **REF**. Výsledok merania uložiť v **REF** systéme
- ▶ **Režim chyby? (0=VYP/1=ZAP):** Definovanie, či má ovládanie pri vychýlenom snímacom hrote na začiatku cyklu vygenerovať chybové hlásenie alebo nie. Ak je vybraný režim **1**, uloží ovládanie do 4. parametra výsledku hodnotu **-1** a pokračuje v spracúvaní cyklu:
0: Vygenerovať chybové hlásenie
1: Nevygenerovať chybové hlásenie

Príklad

4 TCH PROBE 3.0 MERAT
5 TCH PROBE 3.1 Q1
6 TCH PROBE 3.2 X UHOL: +15
7 TCH PROBE 3.3 ABST +10 F100 MB1 REF. SYSTEM: 0
8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1

18.3 MERANIE 3D (cyklus 4)

Priebeh cyklu



Cyklus 4 je pomocný cyklus, ktorý sa môže použiť na snímacie pohyby s ľubovoľným snímacím systémom (TS, TT alebo TL). Ovládanie neposkytuje žiaden cyklus, ktorým by ste mohli kalibrovať snímací systém TS v ľubovoľnom smere snímania.

Cyklus snímacieho systému 4 zisťuje v smere snímania definovateľnom pomocou vektora ľubovoľnú polohu na obrobku. Na rozdiel od iných meracích cyklov môžete v cykle 4 priamo vložiť snímaciu dráhu a posuv pri snímaní. Aj návrat po zaznamenaní hodnoty snímania sa vykonáva s nastaviteľnou hodnotou.

- 1 Ovládanie sa posúva z aktuálnej polohy zadaným posuvom v určenom smere snímania. Smer snímania musíte stanoviť prostredníctvom vektora (hodnoty delta v X, Y a Z) v cykle
- 2 Len čo ovládanie zaznamená polohu, zastaví snímací pohyb. Ovládanie uloží súradnice snímačej polohy X, Y a Z do troch za sebou nasledujúcich parametrov Q. Číslo prvého parametra definujete v cykle. Pri používaní snímacieho systému TS sa nasnímaný výsledok upraví o kalibrované presadenie stredy.
- 3 Nakoniec vykoná ovládanie polohovanie proti smeru snímania. Dráhu posuvu definujete v parametri **MB**, posuv sa pri tom vykonáva maximálne po začiatočnú polohu

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Ovládanie presunie snímací systém späť maximálne o dráhu spätného posuvu **MB**, avšak nie až za začiatočný bod merania. Tým nemôže dôjsť pri spätnom posuve k žiadnej kolízii.

Pri predpolohovaní dbajte na to, aby ovládanie presunulo stred snímačej guľôčky bez korekcie do definovanej polohy!

Nezabudnite, že ovládanie popisuje zásadne vždy štyri za sebou nasledujúce parametre Q.

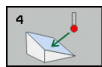
UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak ovládanie nedokázalo zistiť žiadny platný snímaný bod, dostane 4. výsledný parameter hodnotu -1. Ovládanie program **nepreruší!**

- Skontrolujte, či je možné dosiahnuť všetky snímacie body

Parametre cyklu



- ▶ **Č. parametra pre výsledok?:** Vložte číslo parametra Q, ktorému má ovládanie priradiť hodnotu prvej zistenej súradnice (X). Hodnoty Y a Z sú k dispozícii v bezprostredne nasledujúcich parametroch Q. Vstupný rozsah 0 až 1999
- ▶ **Rel. meraná dráha v X?:** Zložka X smerového vektora, v smere ktorého sa má snímací systém presúvať. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Rel. meraná dráha v Y?:** Zložka Y smerového vektora, v smere ktorého sa má snímací systém presúvať. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Rel. meraná dráha v Z?:** Zložka Z smerového vektora, v smere ktorého sa má snímací systém presúvať. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Max. dráha merania?:** Zadáajte dráhu posuvu, ktorú má snímací systém prekonať od začiatočného bodu pozdĺž smerového vektora. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Merat' posuv:** Zadáajte posuv pri meraní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 3000,000
- ▶ **Max. dráha pos. späť?:** Dráha posuvu proti smeru snímania po vychýlení snímacieho hrotu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Ref. systém? (0=SKUT./1=REF.):** Definujte, či sa má výsledok snímania uložiť vo vstupnom súradnicovom systéme (**SKUT.**) alebo vzhľadom na súradnicový systém stroja (**REF**):
0: Uložiť výsledok merania do systému **SKUT.**
1: Uložiť výsledok merania do systému **REF**

Príklad

4 TCH PROBE 4.0 MERAT 3D
5 TCH PROBE 4.1 Q1
6 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1
7 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50 REF. SYSTEM:0

18.4 MERANIE 3D (cyklus 444)

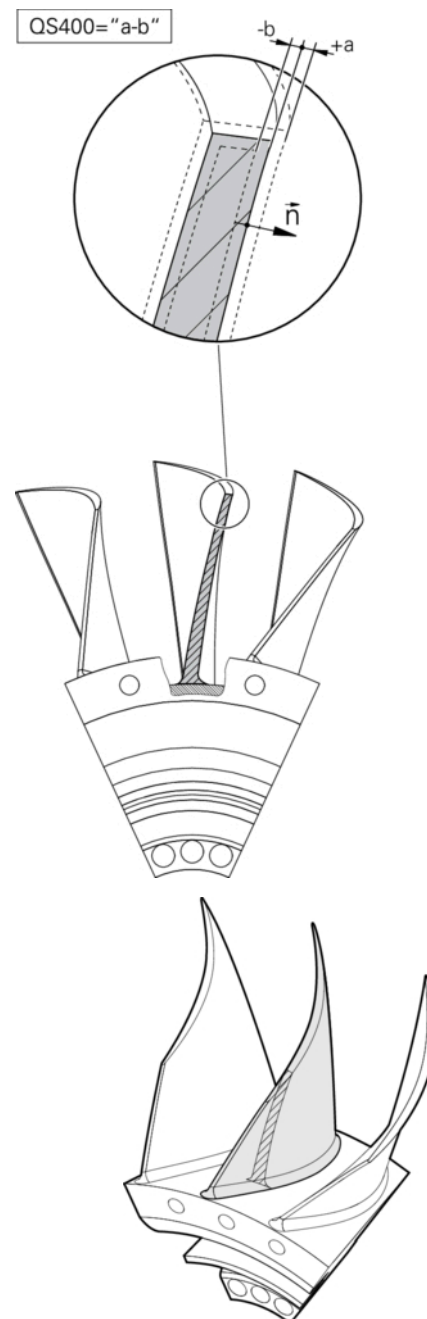
Priebeh cyklu

Cyklus 444 kontroluje samostatný bod na povrchu dielu. Tento cyklus sa používa napr. pri tvarovaných dieloch na premeranie voľných tvarovaných plôch. Dokáže určiť, či sa bod na povrchu dielu nachádza v porovnaní s požadovanou súradnicou v rozsahu väčšieho alebo menšieho rozmeru. Následne môže operátor vykonať ďalšie pracovné kroky, ako oprava atď.

Cyklus 444 nasníma ľubovoľný bod v priestore a zistí odchýlku od požadovanej súradnice. Pritom sa zohľadní vektor normály, ktorý je určený parametrami **Q581**, **Q582** a **Q583**. Vektor normály je kolmý na (myslenú rovinu), v ktorej sa nachádza požadovaná súradnica. Vektor normály je orientovaný od plochy a nedefinuje snímaciu dráhu. Na určenie vektora normály použite systém CAD alebo CAM. Tolerančný rozsah **QS400** definuje povolenú odchýlku medzi skutočnou a požadovanou súradnicou vektora normály. Na základe toho môžete napr. definovať, že po zistení menšieho rozmeru bude nasledovať zastavenie programu. Okrem toho ovládanie vygeneruje protokol a odchýlky sa uložia do nižšie uvedených systémových parametrov.

Priebeh cyklu

- 1 Snímací systém sa presunie z aktuálnej polohy na bod vektora normály, ktorý sa nachádza v nasledujúcej vzdialenosti od požadovanej súradnice: Vzdialenosť = polomer snímačej guľôčky + hodnota **SET_UP** tabuľky tchprobe.tp (TNC: \table\tchprobe.tp) + **Q320**. Predpolohovanie zohľadňuje bezpečnú výšku. Ďalšie informácie o logike snímania pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 533
- 2 Následne sa snímací systém presunie na požadovanú súradnicu. Snímaciu dráhu definuje parameter **DIST** (Nie vektor normály! Vektor normály sa používa iba na správny prepočet súradníc.)
- 3 Po zaznamenaní polohy ovládaním vykoná snímací systém spätný posuv a zastaví sa. Zistené súradnice dotykového bodu uloží ovládanie do parametrov **Q**.
- 4 Nakoniec presunie ovládanie snímací systém späť proti smeru snímania o hodnotu, ktorú ste definovali v parametri **MB**



Systémové parametre

Ovládanie ukladá výsledky snímania do nasledujúcich parametrov:

Systémové parametre	Význam
Q151	Nameraná poloha hlavnej osi
Q152	Nameraná poloha vedľajšej osi
Q153	Nameraná poloha osi nástroja
Q161	Nameraná odchýlka hlavnej osi
Q162	Nameraná odchýlka vedľajšej osi
Q163	Nameraná odchýlka osi nástroja
Q164	Nameraná 3D odchýlka ■ Hodnota nižšia ako 0: menší rozmer ■ Hodnota vyššia ako 0: väčší rozmer
Q183	Stav obrobku: ■ - 1 = nedefinované ■ 0 = Dobrý ■ 1 = Oprava ■ 2 = Nepodarok

Funkcia protokolu

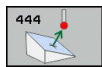
Po spracovaní vytvorí ovládanie protokol vo formáte .html.

Ovládanie uloží protokol do adresára, v ktorom je uložený súbor .h (pokiaľ nie je pre FN16 nakonfigurovaná žiadna cesta).

Protokol má nasledujúci obsah:

- Definované požadované súradnice
- Zistené skutočné súradnice
- Farebné zobrazenie hodnôt (zelená farba pre stav „Dobrý“, oranžová farba pre stav „Oprava“ a červená farba pre stav „Nepodarok“)
- (Pri definovaní tolerancie QS400:) Výstup hornej a spodnej prípustnej odchýlky, ako aj zistenej odchýlky pozdĺž vektora normály
- Skutočný smer snímania (ako vektor systému vstupov). Hodnota vektora pritom zodpovedá nakonfigurovanej snímacej dráhe

Parametre cyklu



- ▶ **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q294 1. Bod merania 3. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na osi snímacieho systému. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q581 Normála plochy, hlavná os?** Sem zadajte normálu plochy v smere hlavnej osi. Výstup normál plochy pre bod sa spravidla používa systém CAD/CAM. Vstupný rozsah: -10 až 10
- ▶ **Q582 Normála plochy, vedľajšia os?** Sem zadajte normálu plochy v smere vedľajšej osi. Výstup normál plochy pre bod sa spravidla používa systém CAD/CAM. Vstupný rozsah: -10 až 10
- ▶ **Q583 Normála plochy, os nástroja?** Sem zadajte normálu plochy v smere osi nástroja. Výstup normál plochy pre bod sa spravidla používa systém CAD/CAM. Vstupný rozsah: -10 až 10
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

Príklad

4 TCH PROBE 444 SNIMANIE 3D	
Q263 = +0	;1. BOD 1. OSI
Q264 = +0	;1. BOD 2. OSI
Q294 = +0	;1. BOD 3. OSI
Q581 = +1	;NORMALA PL., HL. OS
Q582 = +0	;NORMALA PL., VEDL.OS
Q583 = +0	;NORMALA, OS NASTROJA
Q320 = +0	;BEZPEČNOSTNÁ VZDIALENOSŤ
Q260 = 100	;BEZP. VYSKA
QS400 = „1-1“	TOLERANCIA
Q309 = +0	;REAKCIA PRI CHYBE

- ▶ **QS400 Zadanie tolerancie?** Sem zadajte tolerančný rozsah, ktorý monitoruje cyklus. Tolerancia definuje povolenú odchýlku pozdĺž normál plochy. Táto odchýlka sa zisťuje medzi požadovanou a skutočnou súradnicou dielu. (Normála plochy je definovaná prostredníctvom Q581 – Q583, požadovaná súradnica je definovaná prostredníctvom Q263, Q264, Q294) Tolerančná hodnota sa v závislosti od vektora normály rozkladá osovo podielovo:

Príklad: QS400 = „0,4-0,1“ znamená: horná prípustná odchýlka = požadovaná súradnica +0,4, dolná prípustná odchýlka = požadovaná súradnica -0,1. Pre cyklus vyplynie nasledujúci tolerančný rozsah: „Požadovaná súradnica +0,4“ až „Požadovaná súradnica -0,1“.

Príklad: QS400 = „0,4“ znamená: horná prípustná odchýlka = požadovaná súradnica +0,4, dolná prípustná odchýlka = požadovaná súradnica. Pre cyklus vyplynie nasledujúci tolerančný rozsah: „Požadovaná súradnica +0,4“ až „Požadovaná súradnica“.

Príklad: QS400 = „-0,1“ znamená: horná prípustná odchýlka = požadovaná súradnica, dolná prípustná odchýlka = požadovaná súradnica -0,1. Pre cyklus vyplynie nasledujúci tolerančný rozsah: „Požadovaná súradnica“ až „Požadovaná súradnica -0,1“.

Príklad: QS400 = „ „ znamená: Žiadne posudzovanie tolerancie.

Príklad: QS400 = „0“ znamená: Žiadne posudzovanie tolerancie.

Príklad: QS400 = „0,1+0,1“ znamená: Žiadne posudzovanie tolerancie.
- ▶ **Q309 Reakcia pri chybe tolerancie?** Definovanie, či má ovládanie pri zistení odchýlky prerušiť priebeh programu a vygenerovať hlásenie:

0: Neprerušiť priebeh programu, nevygenerovať žiadne hlásenie pri prekročení tolerancie

1: Prerušiť priebeh programu, vygenerovať hlásenie pri prekročení tolerancie

2: Ak sa zistená skutočná súradnica pozdĺž vektora normály plochy nachádza pod požadovanou súradnicou, ovládanie vygeneruje hlásenie a preruší priebeh programu. Vznikol menší rozmer. Na rozdiel od predchádzajúceho prípadu nedôjde k žiadnej reakcii na chybu, keď sa zistená hodnota pozdĺž vektora normály plochy nachádza v rozsahu maximálnej požadovanej súradnice.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Na získanie exaktných výsledkov v závislosti od použitého snímacieho systému musíte pred vykonaním cyklu 444 vykonať 3D kalibráciu. Na 3D kalibráciu je potrebná možnosť č. 92 3D-ToolComp.

Cyklus 444 zostaví protokol z merania vo formáte html.

Chybové hlásenie sa vygeneruje, ak je pred spustením cyklu 444 aktívne zrkadlenie (cyklus 8) alebo zmena mierky (cyklus 11, 26).

V závislosti od nastavenia voliteľného parametra stroja **chkTiltingAxes** (č. 204600) sa pri snímaní preverí, či sa poloha osí otáčania zhoduje s uhlami natočenia (3D-ROT). Ak tomu tak nie je, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Pri snímaní sa zohľadní aktívny TCPM. Snímanie polôh s aktívnym TCPM sa môže uskutočniť aj v nekonzistentnom stave natočenia roviny obrábania.

Ak je váš stroj vybavený riadeným vretenom, mali by ste aktivovať sledovanie uhla v tabuľke snímacieho systému (**stĺpec TRACK**). Tým zásadne zvýšite presnosť pri meraní pomocou 3D snímacieho systému.

Cyklus 444 vzťahuje všetky súradnice na systém vstupov.

Ovládanie popisuje výstupné parametre nameranými hodnotami pozrite si "Priebeh cyklu", Strana 697.

Pomocou parametra Q183 sa aktivuje stav obrobku Dobrý/Oprava/Nepodarok bez ohľadu na parameter Q309 (pozrite si "Priebeh cyklu", Strana 697).

18.5 Kalibrácia spínacieho snímacieho systému

Aby bolo možné presne určiť skutočný spínací bod snímacieho systému 3D, musíte snímací systém nakalibrovať, inak ovládanie nedokáže stanoviť presné výsledky merania.



Snímací systém kalibrujte vždy pri:

- uvedení do prevádzky,
- zlomení snímacieho hrotu,
- výmene snímacieho hrotu,
- zmene snímacieho posuvu,
- Nepravidielnosti, napr. v dôsledku zohriatia stroja,
- zmene aktívnej osi nástroja.

Ovládanie prevezme hodnoty kalibrácie pre aktívny snímací systém priamo po kalibrácii. Aktualizované údaje nástroja sú potom ihneď účinné. Opätovné vyvolanie nástroja nie je potrebné.

Pri kalibrovaní určuje ovládanie „účinnú“ dĺžku snímacieho hrotu a „účinný“ polomer snímacej guľôčky. Na kalibráciu 3D snímacieho systému upnite nastavovací krúžok alebo výčnelok so známou výškou a známym polomerom na stôl stroja.

Ovládanie je vybavené cyklami kalibrácie na kalibráciu dĺžky a kalibráciu polomeru:

► Stlačte softvérové tlačidlo **Snímacia funkcia**



- Zobrazte kalibračné cykly: Stlačte softvérové tlačidlo **TS KALIBR.**
- Výber kalibračného cyklu

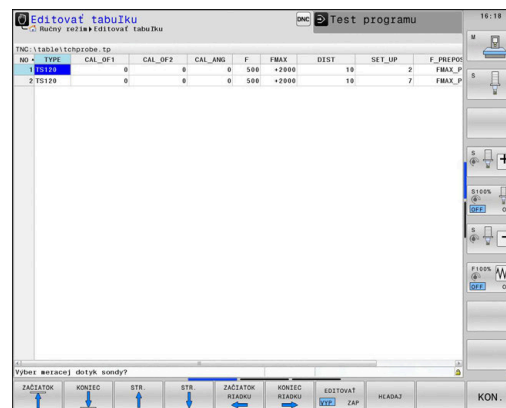
Kalibračné cykly ovládania

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Strana
	Kalibrovať dĺžku	708
	Určiť kalibrovacím krúžkom polomer a presadenie stredu	710
	Určiť polomer a posunutie stredu výčnelkom alebo kalibrovacím trňom	712
	Určiť polomer a presadenie stredu kalibračnou guľôčkou	704

18.6 Zobrazenie kalibračných hodnôt

Ovládanie uloží účinnú dĺžku a účinný polomer snímacieho systému do tabuľky nástrojov. Posunutie stredu snímacieho systému uloží ovládanie do stĺpcov **CAL_OF1** (hlavná os) a **CAL_OF2** (vedľajšia os) tabuľky snímacieho systému. Na zobrazenie uložených hodnôt stlačte softvérové tlačidlo Tabuľka snímacieho systému.

Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html. Miesto uloženia tohto súboru sa zhoduje s miestom uloženia východiskového súboru. Protokol z merania je možné zobrazit' v riadení prostredníctvom prehliadača. Ak sa na kalibráciu snímacieho systému v jednom NC programe používa viacero cyklov, nachádzajú sa všetky protokoly z meraní v súbore TCHPRAUTO.html. Ak vykonáte cyklus snímacieho systému v prevádzkovom režime Ručná prevádzka, uloží ovládanie protokol z merania do súboru pod názvom TCHPRMAN.html. Ako miesto uloženia tohto súboru slúži adresár TNC: \ *.



Zabezpečte, aby sa číslo nástroja tabuľky nástrojov a číslo snímacieho systému tabuľky snímacích systémov zhodovali. Toto platí bez ohľadu na to, či chcete cyklus snímacieho systému vykonať v automatickom režime alebo v prevádzkovom režime **Ručný režim**.



Ďalšie informácie nájdete v kapitole Tabuľka snímacieho systému

18.7 KALIBROVAŤ TS (cyklus 460, DIN/ISO: G460)

Pred spustením kalibračného cyklu musíte snímací systém predpolohovať v strede nad kalibračnou guľôčkou. Polohujte snímací systém na osi snímacieho systému približne o bezpečnostnú vzdialenosť (hodnota z tabuľky snímacieho systému + hodnota z cyklu) nad kalibračnou guľôčkou.

Cyklus 460 umožňuje automatickú kalibráciu spínajúceho 3D snímacieho systému na presnej kalibračnej guľôčke.

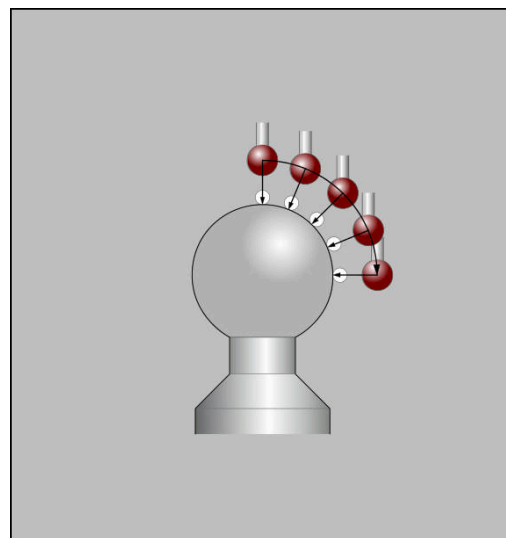
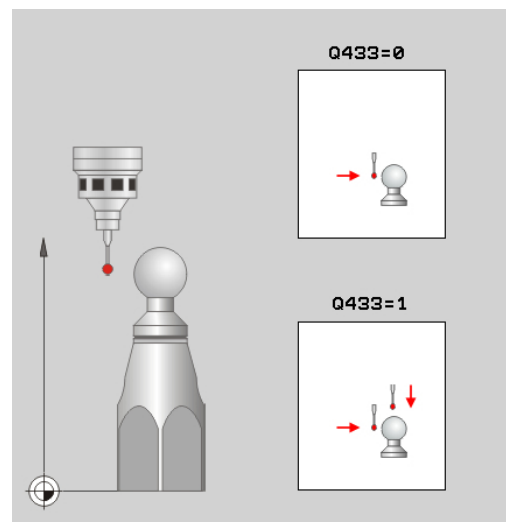
Okrem toho môžete zaznamenávať kalibračné 3D údaje. Na to budete potrebovať voliteľný softvér 92, 3D-ToolComp. Kalibračné 3D údaje opisujú správanie sa snímacieho systému pri ľubovoľnom smere snímania. Kalibračné 3D údaje sa ukladajú na adrese TNC:\system\CAL_TS<T-Nr.>_<T-Idx.>.3DTC. Tabuľka nástrojov obsahuje v stĺpci DR2TABLE odkazy na tabuľku 3DTC. Kalibračné 3D údaje sa zohľadňujú pri snímaní. Táto 3D kalibrácia je potrebná, ak chcete pomocou cyklu 444 3D snímanie dosiahnuť veľmi vysokú presnosť (pozrite si "MERANIE 3D (cyklus 444)", Strana 697).

Priebeh cyklu

V závislosti od parametra **Q433** môžete vykonať iba jednu kalibráciu polomeru alebo kalibráciu polomeru a dĺžky.

Kalibrácia polomeru Q433 = 0

- 1 Upnite kalibračnú guľôčku. Dbajte na eliminovanie kolízií
- 2 Presuňte snímací systém v osi snímacieho systému nad kalibračnú guľôčku a v rovine obrábania približne do stredu guľôčky
- 3 Prvý pohyb vykoná ovládanie v rovine v závislosti od vzťažného uhla (Q380)
- 4 Následne ovládanie polohuje snímací systém v osi snímacieho systému
- 5 Spustí sa snímanie a ovládanie začne hľadať rovníkovú kružnicu kalibračnej guľôčky
- 6 Po nájdení rovníkovej kružnice začne kalibrácia polomeru
- 7 Nakoniec odsunie ovládanie snímací systém po osi snímacieho systému späť na výšku, na ktorú bol snímací systém predpolohovaný



Kalibrácia polomeru a dĺžky Q433 = 1

- 1 Upnite kalibračnú guľôčku. Dbajte na eliminovanie kolízií
- 2 Presuňte snímací systém v osi snímacieho systému nad kalibračnú guľôčku a v rovine obrábania približne do stredu guľôčky
- 3 Prvý pohyb vykoná ovládanie v rovine v závislosti od vzťažného uhla (Q380)
- 4 Následne ovládanie polohuje snímací systém v osi snímacieho systému
- 5 Spustí sa snímanie a ovládanie začne hľadať rovníkovú kružnicu kalibračnej guľôčky
- 6 Po nájdení rovníkovej kružnice začne kalibrácia polomeru
- 7 Na záver odsunie ovládanie snímací systém po osi snímacieho systému späť na výšku, na ktorú bol snímací systém predpolohovaný
- 8 Ovládanie zistí dĺžku snímacieho systému na severnom póle kalibračnej guľôčky
- 9 Na konci cyklu odsunie ovládanie snímací systém po osi snímacieho systému späť na výšku, na ktorú bol snímací systém predpolohovaný

V závislosti od parametra **Q455** môžete dodatočne vykonať 3D kalibráciu.

3D kalibrácia Q455 = 1 ... 30

- 1 Upnite kalibračnú guľôčku. Dbajte na eliminovanie kolízií
- 2 Po kalibrácii polomeru a dĺžky odsunie ovládanie snímací systém po osi snímacieho systému späť. Následne ovládanie polohuje snímací systém nad severný pól
- 3 Snímanie sa spustí a vykoná sa vo viacerých krokoch od severného pólu po rovníkovú kružnicu. Zistia sa odchýlky od požadovanej polohy a tým aj špecifické reakcie pri vychýlení
- 4 Môžete určiť počet snímacích bodov medzi severným pólom a rovníkovou kružnicou. Tento počet závisí od vstupného parametra Q455. Môžete naprogramovať hodnotu 1 až 30. Keď naprogramujete Q455 = 0, 3D kalibrácia sa nevykoná
- 5 Odchýlky zistené pri kalibrácii sa uložia do tabuľky 3DTC
- 6 Na konci cyklu odsunie ovládanie snímací systém po osi snímacieho systému späť na výšku, na ktorú bol snímací systém predpolohovaný

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc



Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.



Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html. Miesto uloženia tohto súboru sa zhoduje s miestom uloženia východiskového súboru. Protokol z merania je možné zobrazíť v riadení prostredníctvom prehliadača. Ak sa na kalibráciu snímacieho systému v jednom NC programe používa viacero cyklov, nachádzajú sa všetky protokoly z meraní v súbore TCHPRAUTO.html. Účinná dĺžka snímacieho systému sa vždy vzťahuje na vzťažný bod nástroja. Vzťažný bod nástroja sa často nachádza na tzv. hlave vretena (čelná plocha vretena). Váš výrobca stroja môže vzťažný bod nástroja umiestniť aj na iné miesto.

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Snímací systém predpolohujte tak, aby sa nachádzal približne nad stredom guľôčky.

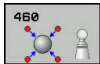
Keď naprogramujete Q455 = 0, nevykoná ovládanie žiadnu 3D kalibráciu.

Keď naprogramujete Q455 = 1 – 30, vykoná sa 3D kalibrácia snímacieho systému. Pritom sa zistia odchýlky v správaní počas vychyľovania v závislosti od rôznych uhlov. Keď budete chcieť použiť cyklus 444, mali by ste najskôr vykonať 3D kalibráciu.

Keď naprogramujete Q455=1 - 30, uloží sa na adrese TNC:\Table\CAL_TS<T-NR.>_<T-Idx.>.3DTC tabuľka. Pritom <T-NR> je číslo a <Idx> index snímacieho systému.

Ak už existuje odkaz na kalibračnú tabuľku (zápis v DR2TABLE), táto tabuľka sa prepíše.

Ak neexistuje odkaz na kalibračnú tabuľku (zápis v DR2TABLE), vytvorí sa v závislosti od čísla nástroja odkaz a prislúchajúca tabuľka.



- ▶ **Q407 Presný polomer kalibračnej gule?** Zadáte presný polomer použitej kalibračnej gule. Vstupný rozsah 0,0001 až 99,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému) a len pri snímaní vzťažného bodu v osi snímacieho systému. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Q423 Počet vzorkovaní?** (absolútne): Počet meraných bodov na priemere. Vstupný rozsah 3 až 8
- ▶ **Q380 Ref. uhol ? (0 = hl. os)** (absolútne) Zadáte vzťažný uhol (základné natočenie) na zaznamenanie meraných bodov v aktívnom súradnicovom systéme obrobku. Definovaním vzťažného uhla môžete výrazne zväčšiť rozsah merania osi. Vstupný rozsah 0 až 360,0000
- ▶ **Q433 Kalibrovať dĺžku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie kalibrovať po kalibrácii polomeru aj dĺžku snímacieho systému:
0: Nekalibrovať dĺžku snímacieho systému
1: Kalibrovať dĺžku snímacieho systému
- ▶ **Q434 Referenčný bod pre dĺžku?** (absolútne): Súradnice stredu kalibračnej guľôčky. Definícia je potrebná iba v prípade, ak sa má vykonať kalibrácia dĺžky. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q455 Počet bodov na 3D kalibráciu?** Vložte počet snímacích bodov na 3D kalibráciu. Účelná je hodnota napr. 15 snímacích bodov. Keď pre tento parameter vložíte hodnotu 0, nevykoná sa žiadna 3D kalibrácia. Pri 3D kalibrácii sa zistia reakcie snímacieho systému pri vychýlení pri rôznych uhloch a uložia sa do tabuľky. Na 3D kalibráciu je potrebný voliteľný softvér 3D-ToolComp. Rozsah zadávania: 1 až 30

Príklad

5 TCH PROBE 460 KALIBRACIA TS NA GULI	
Q407=12.5	; POLOMER GULE
Q320=0	; BEZP. VZDIALENOST
Q301=1	; POHYB DO BEZP. VYS.
Q423=4	; POCET MERANI
Q380=+0	; REFERENCNY UHOL
Q433=0	; KALIBROVAT DIZKU
Q434=-2.5	; VZTAZNY BOD
Q455 = 15	; POC. BODOV NA 3D KAL.

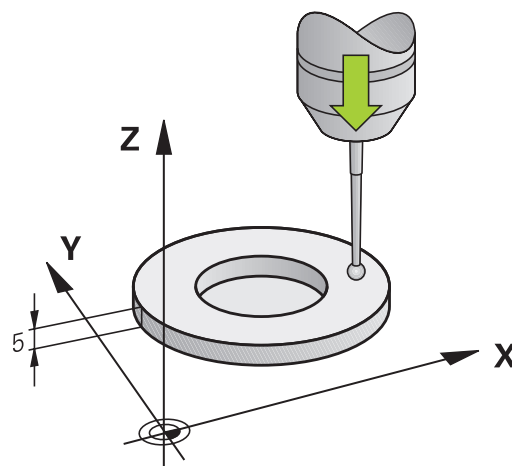
18.8 TS, KALIBROVAŤ DĹŽKU (cyklus 461, DIN/ISO: G461)

Priebeh cyklu

Pred spustením kalibračného cyklu, musíte nastaviť vzťažný bod v osi vretena tak, aby bolo na stole stroja $Z=0$ a aby bol snímací systém predpolohovaný nad kalibračným prstencom.

Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html. Miesto uloženia tohto súboru sa zhoduje s miestom uloženia východiskového súboru. Protokol z merania je možné zobrazíť v riadení prostredníctvom prehliadača. Ak sa na kalibráciu snímacieho systému v jednom NC programe používa viacero cyklov, nachádzajú sa všetky protokoly z meraní v súbore TCHPRAUTO.html.

- 1 Ovládanie orientuje snímací systém na uhol **CAL_ANG** z tabuľky snímacieho systému (iba ak sa váš snímací systém dá orientovať)
- 2 Ovládanie sníma z aktuálnej polohy v zápornom smere osi vretena so snímacím posuvom (stĺpec **F** z tabuľky snímacieho systému)
- 3 Následne ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (stĺpec **FMAX** z tabuľky snímacieho systému) späť do začiatkovej polohy



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- Vopred resetujte prepočty súradníc



Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.



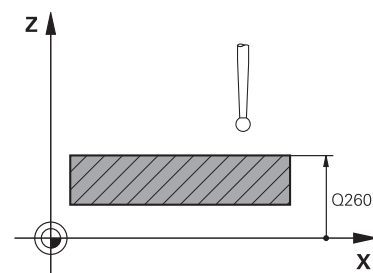
Účinná dĺžka snímacieho systému sa vždy vzťahuje na vzťažný bod nástroja. Vzťažný bod nástroja sa často nachádza na tzv. hlave vretena (čelná plocha vretena). Váš výrobca stroja môže vzťažný bod nástroja umiestniť aj na iné miesto.

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html.



- **Q434 Referenčný bod pre dĺžku?** (absolútne): Vzťah pre dĺžku (napr. výška kalibračného prstenca). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

5 TCH PROBE 461 KALIBRACIA TS
DLZKY

Q434=+5 ;VZTAZNY BOD

18.9 TS, KALIBROVAŤ VNÚTORNÝ POLOMER (cyklus 462, DIN/ISO: G462)

Priebeh cyklu

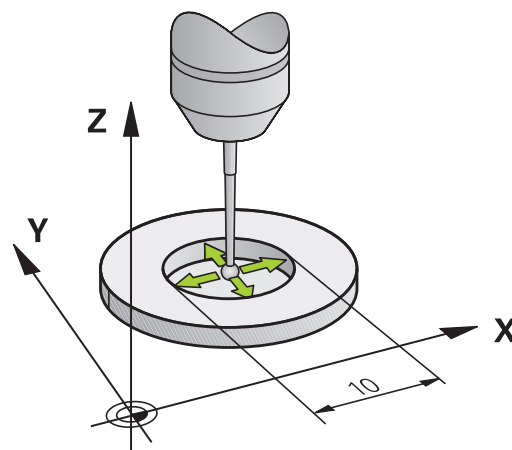
Pred spustením kalibračného cyklu musíte snímací systém predpolohovať v strede kalibračného prstenca a na želanej výške merania.

Počas kalibrácie polomeru snímačej guľôčky vykoná ovládanie automatický postup snímání. V prvom priebehu určí ovládanie stred kalibračného prstenca, resp. výčnelka (hrubé meranie) a umiestni snímací systém do stredu. Následne sa v samotnom postupe kalibrácie (jemné meranie) stanoví polomer snímačej guľôčky. Ak snímací systém umožňuje meranie s otočením o 180° , v ďalšom priebehu sa určí posunutie stredu.

Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html. Miesto uloženia tohto súboru sa zhoduje s miestom uloženia východiskového súboru. Protokol z merania je možné zobrazit' v riadení prostredníctvom prehliadača. Ak sa na kalibráciu snímacieho systému v jednom NC programe používa viacero cyklov, nachádzajú sa všetky protokoly z meraní v súbore TCHPRAUTO.html.

Orientácia kalibrovaného systému určí kalibrovací program:

- Nie je možná žiadna orientácia alebo je možná iba v jednom smere: Ovládanie vykoná hrubé a jemné meranie a určí účinný polomer snímačej guľôčky (stĺpec R v tool.t)
- Možná orientácia v dvoch smeroch (napríklad káblové snímacie systémy spoločnosti HEIDENHAIN): Ovládanie vykoná hrubé a jemné meranie, otočí snímací systém o 180° a vykoná štyri ďalšie programy snímání. Meraním s otočením o 180° sa okrem polomeru určí posunutie stredu (CAL_OF v tchprobe.tp).
- Možná ľubovoľná orientácia (napr. infračervené snímacie systémy spoločnosti HEIDENHAIN): program snímání: pozri „Možná orientácia v dvoch smeroch“



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Presadenie stredu môžete určiť iba snímacím systémom vhodným na tento účel.

Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html.



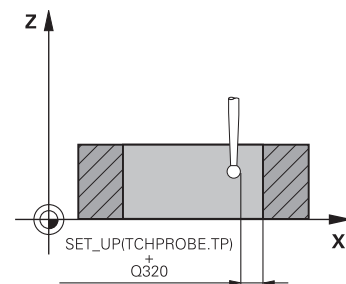
Na stanovenie posunutia stredu snímacej guľôčky musí byť ovládanie pripravené výrobcom stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju!

Vlastnosť, či alebo ako sa môže váš snímací systém orientovať, je už pri snímacích systémoch spoločnosti HEIDENHAIN preddefinovaná. Iné snímacie systémy sú konfigurované výrobcom stroja.

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.



- ▶ **Q407 POLOMER PRSTENCA** Zadajte polomer kalibračného prstenca. Vstupný rozsah 0 až 9,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q423 Počet vzorkovaní?** (absolútne): Počet meraných bodov na priemere. Vstupný rozsah 3 až 8
- ▶ **Q380 Ref. uhol ? (0 = hl. os)** (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Vstupný rozsah 0 až 360,0000



Príklad

5 TCH PROBE 462 KALIBRACIA TS V PRSTENCI

Q407=+5	; POLOMER PRSTENCA
Q320=+0	; BEZP. VZDIALENOST
Q423=+8	; POCET MERANI
Q380=+0	; REFERENCNY UHOL

18.10 TS, KALIBROVAŤ VONKAJŠÍ POLOMER (cyklus 463, DIN/ISO: G463)

Priebeh cyklu

Pred spustením kalibračného cyklu musíte snímací systém predpolohovať v strede nad kalibračným tŕňom. Polohujte snímací systém na osi snímacieho systému približne o bezpečnostnú vzdialenosť (hodnota z tabuľky snímacieho systému + hodnota z cyklu) nad kalibračným tŕňom.

Počas kalibrácie polomeru snímačej guľôčky vykoná ovládanie automatický postup snímania. V prvom priebehu určí ovládanie stred kalibračného prstenca alebo čapu (hrubé meranie) a premiestni snímací systém do stredu. Následne sa v samotnom postupe kalibrácie (jemné meranie) stanoví polomer snímačej guľôčky. Ak snímací systém umožňuje meranie s otočením o 180°, v ďalšom priebehu sa určí posunutie stredu.

Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html. Miesto uloženia tohto súboru sa zhoduje s miestom uloženia východiskového súboru. Protokol z merania je možné zobrazit' v riadení prostredníctvom prehliadača. Ak sa na kalibráciu snímacieho systému v jednom NC programe používa viacero cyklov, nachádzajú sa všetky protokoly z meraní v súbore TCHPRAUTO.html.

Orientácia kalibrovaného systému určí kalibrovací program:

- Nie je možná žiadna orientácia alebo je možná iba v jednom smere: Ovládanie vykoná hrubé a jemné meranie a určí účinný polomer snímačej guľôčky (stĺpec R v tool.t)
- Možná orientácia v dvoch smeroch (napríklad káblové snímacie systémy spoločnosti HEIDENHAIN): Ovládanie vykoná hrubé a jemné meranie, otočí snímací systém o 180° a vykoná štyri ďalšie programy snímania. Meraním s otočením o 180° sa okrem polomeru určí posunutie stredu (CAL_OF v tchprobe.tp).
- Možná ľubovoľná orientácia (napr. infračervené snímacie systémy spoločnosti HEIDENHAIN): program snímania: pozri „Možná orientácia v dvoch smeroch“

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Presadenie stredu môžete určiť iba snímacím systémom vhodným na tento účel.

Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html.



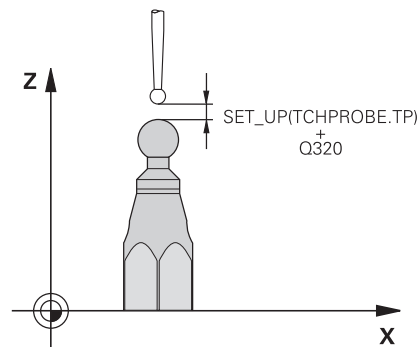
Na stanovenie posunutia stredu snímacej guľôčky musí byť ovládanie pripravené výrobcom stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju!

Vlastnosť, či alebo ako sa môže váš snímací systém orientovať, je už pri snímacích systémoch spoločnosti HEIDENHAIN preddefinovaná. Iné snímacie systémy sú konfigurované výrobcom stroja.

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.



- ▶ **Q407 Presný polomer kalibr. čapu?:** Priemer kalibračného prstenca. Vstupný rozsah 0 až 99,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšky (0/1)?:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Q423 Počet vzorkovaní?** (absolútne): Počet meraných bodov na priemere. Vstupný rozsah 3 až 8
- ▶ **Q380 Ref. uhol ? (0 = hl. os)** (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Vstupný rozsah 0 až 360,0000



Príklad

5 TCH PROBE 463 KALIBRACIA TS NA CAPE	
Q407=+5	; POLOMER CAPU
Q320=+0	; BEZP. VZDIALENOST
Q301=+1	; POHYB DO BEZP. VYS.
Q423=+8	; POCET MERANI
Q380=+0	; REFERENCNY UHOL

18.11 RYCHLE SNIMANIE (cyklus 441, DIN/ISO: G441)

Priebeh cyklu

S cyklom snímacieho systému 441 môžete globálne nastaviť rôzne parametre snímacieho systému, ako napr. polohovací posuv, pre všetky následne používané cykly snímacieho systému.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Cyklus 441 nastavuje parameter pre snímacie cykly. Tento cyklus nevykonáva žiadne pohyby stroja

END PGM, M2, M30 späť zruší globálne nastavenia cyklu 441

Parameter cyklu **Q399** závisí od konfigurácie vášho stroja. Možnosť orientovať snímací systém z programu NC musí byť nastavená výrobcom vášho stroja.

Výrobca vášho stroja môže doplnkovo obmedziť posuv. V parametri stroja **maxTouchFeed** (č. 122602) sa definuje absolútny, maximálny posuv.

Ak keď disponujete na vašom stroji samostatnými potenciometrami pre rýchloposuv a posuv, môžete posuv regulovať aj pri Q397=1 iba potenciometrom pre posuv.

Parametre cyklu



- ▶ **Q396 Polohovací posuv?**: Definovanie, akým posuvom chcete vykonať polohovacie pohyby snímacieho systému. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q397 Predpol. v rýchlom chode stroja?**: Určenie, či sa ovládanie pri predpolohovaní snímacieho systému presúva s posuvom **FMAX** (rýchloposuv stroja):
 - 0**: Predpolohovať s posuvom z **Q396**
 - 1**: Predpolohovať v rýchlom chode stroja **FMAX** ak keď disponujete na vašom stroji samostatnými potenciometrami pre rýchloposuv a posuv, môžete posuv regulovať aj pri **Q397=1** iba potenciometrom pre posuv. Výrobca vášho stroja môže doplnkovo obmedziť posuv. V parametri stroja **maxTouchFeed** (č. 122602) sa definuje absolútny, maximálny posuv.
- ▶ **Q399 Sledovanie uhla (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie orientovať snímací systém pred každým snímaním:
 - 0**: Neorientovať
 - 1**: Orientovať vreteno pred každým snímaním (zvýši presnosť)
- ▶ **Q400 Automatické prerušenie?** Určenie, či ovládanie po meracom cykle na automatické meranie obrobku preruší chod programu a vydá výsledky merania na obrazovke:
 - 0**: Neprerušiť chod programu, aj keď je v príslušnom snímacom cykle zvolený výstup výsledkov merania na obrazovke
 - 1**: Prerušiť chod programu, výstup výsledkov merania na obrazovke. V chode programu môžete pokračovať následne pomocou **NC Štart**

Príklad

5 TCH PROBE 441 RYCHLA KONTROLA	
Q 396=3000; POLOHOVACÍ POSUV	
Q 397=0	; VÝBER POSUVU
Q 399=1	; SLEDOVANIE UHLA
Q 400=1	; PRERUŠENIE

19

**Monitorovanie
upnutia pomocou
kamery VSC
(softvérová
možnosť č. 136)**

19.1 Monitorovanie upnutia pomocou kamery VSC (možnosť č. 136)

Základy

Na použitie monitorovania upnutia pomocou kamery potrebujete nasledujúce komponenty:

- Softvér: možnosť č. 136 Visual Setup Control (VSC)
- Hardvér: kamerový systém od spoločnosti HEIDENHAIN

Použitie



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

Monitorovaním upnutia pomocou kamery (možnosť č. 136 Visual Setup Control) je možné monitorovať aktuálne upnutie pred a počas obrábania a porovnať ho s bezpečným požadovaným stavom. Po nastavení budete mať k dispozícii jednoduché cykly na automatické monitorovanie.

Kamerovým systémom sa budú snímať referenčné obrázky aktuálneho pracovného priestoru. Pomocou cyklov 600 **GLOB. PRAC. PRIESTOR** alebo 601 **LOK. PRAC. PRIESTOR** vytvorí ovládanie obrázkov pracovného priestoru a porovná ho s vopred zhotovenými referenčnými obrázkami. Tieto cykly môžu upozorniť na nezrovnalosti v pracovnom priestore. Operátor rozhoduje, či bude program NC v prípade chyby prerušený alebo bude naďalej spustený.

Použitie VSC ponúka nasledujúce výhody:

- Ovládanie dokáže rozpoznať prvky (napr. nástroje, upínacie prostriedky atď.), ktoré sa po spustení programu nachádzajú v pracovnom priestore
- Keď chcete upínať nástroj vždy v rovnakej polohe (napr. otvor vpravo hore), môže ovládanie skontrolovať upnutie
- Na účely dokumentácie môžete zhotoviť obrázok aktuálneho pracovného priestoru (napr. upnutia, ktoré sa používa občas)

Pojmy

V súvislosti s VSC sa používajú nasledujúce pojmy:

Pojem	Vysvetlenie
Referenčný obrázok	Na referenčnom obrázku je zobrazená situácia v pracovnom priestore, ktorú nepovažujete za nebezpečnú. Vyrábajte preto len podľa referenčných obrázkov so zobrazenými bezpečnými situáciami.
Obrázok strednej hodnoty	Ovládanie vytvorí obrázok strednej hodnoty, pritom sa berú do úvahy všetky referenčné obrázky. Pri vyhodnotení ovládanie porovná nové obrázky s obrázkom strednej hodnoty.
Obrázok chyby	Keď nasnímate obrázok, na ktorom je zobrazená nepriaznivá situácia (ako napr. zlé upnutie nástroja), môžete vytvoriť tzv. obrázok chyby. Nemá zmysel označovať obrázok chyby zároveň aj ako referenčný obrázok.
Oblasť monitorovania	Označuje oblasť, ktorú zvýrazníte myšou. Ovládanie zohľadňuje pri vyhodnotení nových obrázkov len túto oblasť. Časti obrázkov mimo oblasti monitorovania nemajú žiadny vplyv na výsledok monitorovania. Je možné definovať aj viacero oblastí monitorovania. Oblasti monitorovania nie sú spojené s obrázkami.
Chyba	Oblasť na obrázku, ktorá obsahuje odchýlku od požadovaného stavu. Chyby sa vzťahujú vždy na obrázok, ku ktorému boli uložené (obrázok chyby) alebo na naposledy vyhodnotený obrázok.
Fáza monitorovania	Vo fáze monitorovania sa už nevytvárajú žiadne referenčné obrázky. Cyklus môžete použiť na automatické monitorovanie svojho pracovného priestoru. V tejto fáze ovládanie zobrazí hlásenie len vtedy, keď sa pri porovnávaní obrázkov zistí odchýlka.

Vytvoriť obraz Live

V prevádzkovom režime **Ručný režim** môžete zobrazit' aktuálny pohľad kamery ako obraz Live a uložit' ho.

Ovládanie použije tu nasnímaný obrázok na automatické monitorovanie upnutia. Obrázky, ktoré vytvoríte v tomto menu, môžu slúžit' na dokumentáciu alebo vysvetlenie. Pritom môžete nasnímať napr. aktuálne upnutie. Ovládanie uloží vytvorený obrázok ako súbor .png do vami zvoleného adresára.



Postup

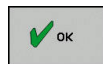
Ak chcete uložit' obraz Live kamery, postupujte takto:



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **KAMERA**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **LIVE OBRAZ**
- > Ovládanie vám zobrazí aktuálnu snímku z kamery.
- > Ovládanie otvorí prekrývacie okno.
- ▶ Vložte požadovaný názov súboru
- ▶ Vyberte cieľový adresár



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **OK**
- > Ovládanie uloží aktuálny Live obraz.
- ▶ Alternatívne stlačte tlačidlo **Uložit'**

Možnosti v režime Obraz Live

Ovládanie poskytuje nasledujúce možnosti:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Zvýšenie jasú kamery Nastavenia na tomto mieste sú aktívne len v režime Live obraz. Nemajú žiadny vplyv na snímanie v automatickom režime.
	Zníženie jasú kamery Nastavenia na tomto mieste sú aktívne len v režime Live obraz. Nemajú žiadny vplyv na snímanie v automatickom režime.
	Konfigurácia zorného poľa kamery Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja! Tieto nastavenia sú iba po vložení kľúčového čísla.
	Návrat na predchádzajúcu obrazovku

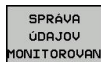
Spravovanie údajov z monitorovania

V prevádzkovom režime **Ručný režim** spravujete obrázky cyklov 600 a 601.

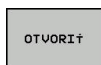
Ak chcete spravovať údaje z monitorovania, postupujte takto:



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **KAMERA**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **SPRÁVA ÚDAJOV Z MONITOROVANIA**
- > Ovládanie zobrazí zoznam monitorovaných programov NC

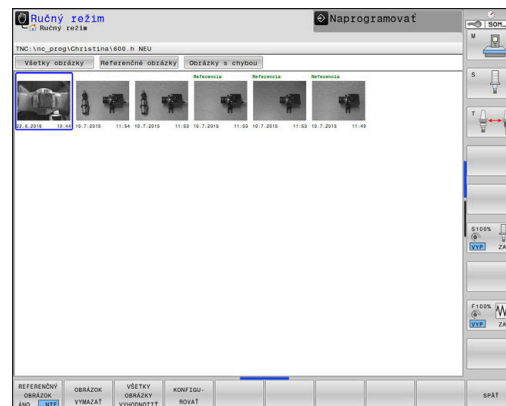


- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **OTVORIŤ**
- > Ovládanie zobrazí zoznam bodov monitorovania
- ▶ Spracovanie požadovaných údajov

Výber údajov

Na stláčanie tlačidiel použite myš. Tieto tlačidlá je možné použiť na jednoduchšie vyhľadávanie a prehľadnejšie zobrazovanie.

- **Všetky obrázky:** Zobrazíť všetky obrázky tohto súboru monitorovania
- **Referenčné obrázky:** Zobrazíť len referenčné obrázky
- **Obrázky s chybou:** Zobrazíť všetky obrázky, na ktorých ste označili chybu



Možnosti spravovania údajov z monitorovania

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Označenie zvoleného obrázka ako referenčného obrázka Upozornenie: Na referenčnom obrázku je zobrazená situácia v pracovnom priestore, ktorú nepovažujete za nebezpečnú. Pri vyhodnotení sa berú do úvahy všetky referenčné obrázky. Keď pripojíte alebo odstránite obrázok ako referenčný obrázok, bude to mať vplyv na výsledok vyhodnotenia obrázka.
	Vymazanie aktuálne zvoleného obrázka
	Vykonanie automatického vyhodnotenia obrázka Ovládanie vykoná vyhodnotenie obrázka v závislosti od referenčných obrázkov a oblastí monitorovania.
	Zmena oblasti monitorovania alebo označenie chyby
	Návrat na predchádzajúcu obrazovku Keď zmeníte konfiguráciu, ovládanie vykoná vyhodnotenie obrázka.

Prehľad

Ovládanie poskytuje dva cykly, pomocou ktorých môžete vykonať monitorovanie upnutia pomocou kamery v režime **Programovať**:

TOUCH
PROBE

- Lišta softvérových tlačidiel zobrazuje – rozdelené do skupín – všetky dostupné funkcie snímacieho systému

MONITOROVANIE
POMOCOU
KAMERY

- Stlačte softvérové tlačidlo
MONITOROVANIE POMOCOU KAMERY

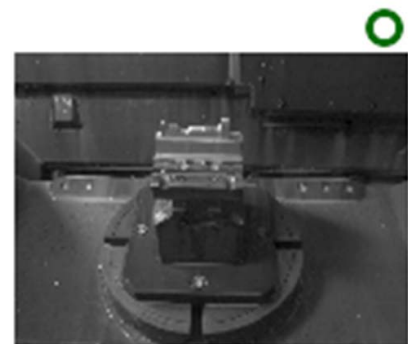
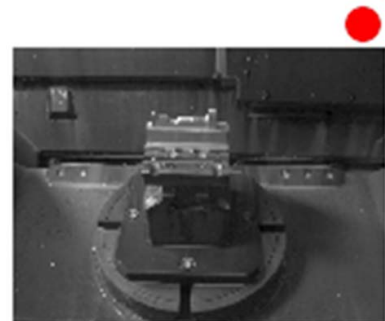
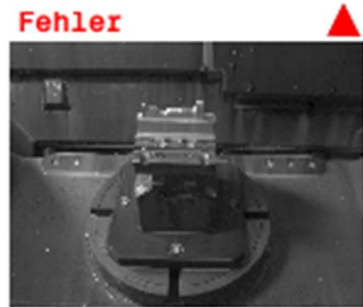
Softvérové tlačidlo	cyklus	Strana
	600 GLOB. PRAC. PRIESTOR	730
	601 LOK. PRAC. PRIESTOR	736

Výsledok vyhodnotenia obrázka

Výsledok vyhodnotenia obrázka závisí od oblasti monitorovania a referenčných obrázkov. Pri vyhodnotení všetkých obrázkov sa vyhodnocuje každý obrázok s aktuálnou konfiguráciou a výsledok sa porovnáva s naposledy uloženými údajmi.

Keď zmeníte oblasť monitorovania alebo pridáte alebo odstránite referenčné obrázky, budú obrázky prípadne označené nasledujúcim symbolom:

- **Trojuholník:** Zmenili ste oblasť monitorovania alebo citlivosť. Má to vplyv na vaše referenčné obrázky, príp. na obrázok strednej hodnoty. Z dôvodu vašej zmeny konfigurácie nedokáže ovládanie viac rozpoznávať chyby, ktoré boli predtým uložené k tomuto obrázku! Systém je menej citlivý. Ak chcete pokračovať, potvrdte zníženú citlivosť systému a prevezmú sa nové nastavenia.
- **Plný krúžok:** Zmenili ste oblasť monitorovania alebo citlivosť. Má to vplyv na vaše referenčné obrázky, príp. na obrázok strednej hodnoty. Zmenou konfigurácie môže ovládanie zistiť chyby, ktoré pri tomto obrázku predtým neboli rozpoznané ako chyby. Systém je citlivejší. Ak chcete pokračovať, potvrdte zvýšenú citlivosť systému a prevezmú sa nové nastavenia.
- **Prázdny krúžok:** Žiadne chybové hlásenie: Všetky odchýlky uložené v obrázku boli rozpoznané. Citlivosť systému teda zostala v podstate rovnaká.



Konfigurácia

Máte možnosť kedykoľvek zmeniť svoje nastavenia oblasti monitorovania a chýb. Stlačením softvérového tlačidla **KONFIGUROVAŤ** sa prepne lišta so softvérovými tlačidlami a môžete zmeniť svoje nastavenia.

KONFIGU-
ROVAŤ

- Máte možnosť zmeniť svoje predtým používané nastavenia. Keď v tomto menu vykonáte zmenu, môže sa zmeniť výsledok vyhodnotenia obrázka. Pre všetky referenčné obrázky platí rovnaká oblasť monitorovania.
Ďalšie informácie: "Výsledok vyhodnotenia obrázka", Strana 725

OBLASŤ
KRESLIŤ

- Môžete kliknúť na obrázok a nakresliť štvorhranný rám. Takto stanovíte novú oblasť monitorovania. (Ďalšie informácie pozrite si "Základy", Strana 718.) Keď definujete oblasti monitorovania v priestore, ktorý má neustále rozdielne osvetlenie alebo je v ňom možné očakávať výskyt kontrastných rozdielov, môže dôjsť k chybovým výstrahám. Keď nakreslíte novú oblasť monitorovania alebo zmeníte alebo odstránite už stanovené oblasti monitorovania, má to vplyv na výsledok vyhodnotenia obrázka. Na základe zmenených nastavení musí ovládanie skontrolovať, či majú tieto zmeny vplyv na vaše doterajšie obrázky.

CHYBA
VYKRESU

- Môžete kliknúť na obrázok a nakresliť štvorhranný rám. Tým zadefinujete novú oblasť s chybami. Oblasť sa označí červenou farbou. Odporúča sa označiť len chyby, ktoré sa môžu znova vyskytnúť rovnakým spôsobom a na rovnakom mieste. Nemá význam označiť oblasti, ktoré sú znečistené trieskami alebo reznou kvapalinou, ako oblasti s chybou. Chyby musia byť presne reprodukovateľné. (Ďalšie informácie pozrite si "Základy", Strana 718.) Keď definujete oblasti monitorovania v priestore, ktorý má neustále rozdielne osvetlenie alebo je v ňom možné očakávať výskyt kontrastných rozdielov, môže dôjsť k chybovým výstrahám. Keď označíte novú oblasť chybou alebo zmeníte alebo odstránite už stanovené oblasti s chybami, má to vplyv na výsledok vyhodnotenia obrázka. Na základe zmenených nastavení musí ovládanie skontrolovať, či majú tieto zmeny vplyv na vaše doterajšie obrázky. Chybami môžete označiť aj viaceré oblasti. Nemá zmysel označovať chyby na referenčných obrázkoch.

OBRAZOK
VYHODNOTIŤ

- Ovládanie skontroluje, či a aký vplyv majú nové nastavenia na tento obrázok
Ďalšie informácie: "Výsledok vyhodnotenia obrázka", Strana 725

VŠETKY
OBRAZKY
VYHODNOTIť

- Ovládanie skontroluje, či, resp. aký vplyv majú nové nastavenia na všetky obrázky

Ďalšie informácie: "Výsledok vyhodnotenia obrázka", Strana 725

OBLASTI
ZOBRAZIť

- Ovládanie zobrazí všetky označené oblasti monitorovania

POROVNANIE
ZOBRAZIť

- Ovládanie porovná aktuálny obrázok s obrázkom strednej hodnoty

ULOŽIť
A
SPÄť

- Uloženie aktuálneho obrázka a prechod späť na predchádzajúcu obrazovku. Keď zmeníte konfiguráciu, ovládanie vykoná vyhodnotenie obrázka.

Ďalšie informácie: "Výsledok vyhodnotenia obrázka", Strana 725

SPÄť

- Zrušíte všetky zmeny a prejdete späť na predtým zobrazenú obrazovku.

Definovanie oblasti monitorovania

Definícia oblasti monitorovania prebieha v prevádzkovom režime **Krokovanie programu** alebo v prevádzkovom režime **Beh programu - plynulý chod**. Ovládanie vás vyzve, aby ste definovali oblasť monitorovania. Ovládanie zobrazí túto výzvu na obrazovke po tom, čo prvýkrát spustíte cyklus v prevádzkovom režime **Krokovanie programu** alebo v prevádzkovom režime **Beh programu - plynulý chod**.

Oblasť monitorovania sa skladá z jedného alebo viacerých okien, ktoré je možné označiť myšou. Ovládanie posudzuje len tieto oblasti obrázka. Keď sa chyba nachádza mimo oblasti monitorovania, nebude rozpoznaná. Oblasť monitorovania nie je spojená s obrázkami, len s príslušným súborom monitorovania QS600. Oblasť monitorovania platí vždy pre všetky obrázky súboru monitorovania. Zmena oblasti monitorovania má vplyv na všetky obrázky.

Oblasti monitorovania sa môžu aj prekrývať.

Definovanie oblasti monitorovania:

- 1 Kliknite myšou na obrázok a označte oblasť
- 2 Ak chcete definovať viac okien, stlačte softvérové tlačidlo **OBLASŤ KRESLIŤ** a zopakujte operáciu na príslušnom mieste

Po zadefinovaní oblasti monitorovania stlačte, napr. nasledujúce softvérové tlačidlo:

SPEICHERN
UND
ZURÜCK

- Uloženie aktuálneho obrázka a prechod späť na predchádzajúcu obrazovku

Zobrazí sa hlásenie: **Monitorovací bod nakonfigurovaný: vyberte softvérové tlačidlo!**

Zobrazenie stavu vpravo hore v obrázku obsahuje informácie o minimálnom počte referenčných obrázkov, aktuálnom počte referenčných obrázkov a aktuálnom počte obrázkov chyby.



Možné požiadavky

Cykly VSC zapíšu hodnotu do parametra Q601.

Možné sú nasledujúce možnosti:

- Q601 = 1: Žiadna chyba
- Q601 = 2: Chyba
- Q601 = 3: Ešte ste nedefinovali žiadnu oblasť monitorovania alebo je uložených príliš málo referenčných obrázkov
- Q601 = 10: Interná chyba (žiadny signál, chyba kamery atď.)

Parameter Q601 môžete použiť na internú požiadavku.



Ďalšie informácie: Rozhodovacie funkcie Keď/potom:
Používateľská príručka Nekódované programovanie

Toto je príklad možného programovania požiadavky:

0 BEGIN PGM 5MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	Definícia polovýrobu, valec
2 FUNCTION MODE MILL	Aktivovať prevádzku frézovania
3 TCH PROBE 601 LOK. PRAC. PRIESTOR	Definovanie cyklu 600
QS600 = OS ;KONTROLNY BOD	
Q309 = +0 ;PROG. STOP PRI CHYBE	
Q613 = +0 ;PONECHAT KAMERU OTVORENU	
Q617 = 10 ;POMOCNE OBRAZKY	
4 FN 9: IF Q601 EQU 1 GOTO LBL 20	Keď je parameter Q601 = 1, prechod na LBL 20
5 FN 9: IF Q601 EQU 2 GOTO LBL 21	Keď je parameter Q601 = 2, prechod na LBL 21
6 FN 9: IF Q601 EQU 3 GOTO LBL 22	Keď je parameter Q601 = 3, prechod na LBL 22
7 FN 9: IF Q601 EQU 10 GOTO LBL 23	Keď je parameter Q601 = 10, prechod na LBL 23
8 TOOL CALL "ZAHRA DFRAESER_D75"	Vyvolanie nástroja
9 L X+... Y+... R0 FMAX	Programovanie obrábania
...	
...	
...	
57 LBL 21	Definovanie LBL 21
58 STOP	Zastavenie programu, operátor môže skontrolovať situáciu v pracovnom priestore
59 LBL 0	
60 END PGM 5MM	

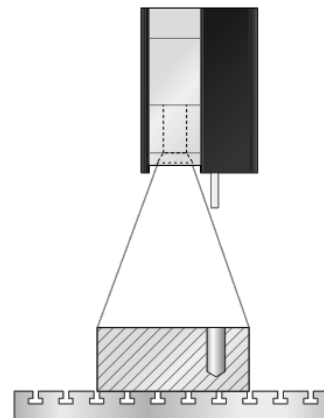
19.2 Pracovný priestor globálny (cyklus 600)

Použitie

Pomocou cyklu 600 Pracovný priestor globálny monitorujete pracovný priestor svojho obrábacieho stroja. Ovládanie vytvorí obrázok aktuálneho pracovného priestoru z polohy, ktorú stanoví výrobca stroja. Potom ovládanie vykoná porovnanie obrázka s predtým zhotovenými referenčnými obrázkami a prípadne vyvolá prerušenie programu. Môžete tento cyklus naprogramovať podľa typu použitia a stanoviť jednu alebo viaceré oblasti monitorovania. Cyklus 600 je účinný od zadefinovania a nie je potrebné ho vyvolať. Pred prácou s monitorovaním pomocou kamery musíte vytvoriť referenčné obrázky (ďalšie informácie) a zadefinovať a monitorovanú oblasť.

Ďalšie informácie: "Vytvorenie referenčných obrázkov", Strana 731

Ďalšie informácie: "Fáza monitorovania", Strana 733



Vytvorenie referenčných obrázkov

Ovládanie začne vytvárať referenčné obrázky po tom, čo prvýkrát spustíte cyklus v Krokovaní programu alebo v Plynulom chode programu.

Nasledujúci priebeh cyklu platí, kým ovládanie neuloží dostatok referenčných obrázkov. Počet referenčných obrázkov zadáte v cykle parametrom Q617.

Priebeh cyklu

- 1 Kamera je na hlavnom vretenne pripevnená výrobcu stroja. Hlavné vreteno sa presunie do polohy stanovenej výrobcu stroja.
- 2 Keď ovládanie dosiahne túto polohu, automaticky otvorí kryt kamery.
- 3 Ovládanie vytvorí obrázok aktuálnej situácie a zobrazí ho na obrazovke.
- 4 Pri prvom priebehu cyklu sa dole na obrazovke zobrazí hlásenie „**Monitorovací bod nenakonfigurovaný: kresliť oblasti!**“**Monitorovací bod nenakonfigurovaný: kresliť oblasti!**
- 5 Zadefinujte oblasť monitorovania.
Ďalšie informácie: "Definovanie oblasti monitorovania", Strana 728
- 6 Môžete určiť, či bude aktuálny obrázok uložený ako referenčný obrázok alebo obrázok chyby. Môžete však zmeniť aj oblasť monitorovania.
Ďalšie informácie: "Konfigurácia", Strana 726
- 7 Stlačte softvérové tlačidlo **SPĚŠ.**
- 8 Ovládanie zatvorí kryt kamery.
- 9 Stlačte tlačidlo **NC Štart** a vykonajte program ako obvykle.

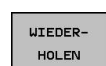
Po zadefinovaní oblasti monitorovania môžete okrem softvérového tlačidla **SPÄŤ** zvoliť aj nasledujúce softvérové tlačidlá:



- Uloženie aktuálneho obrázka a prechod späť na predchádzajúcu obrazovku

Zobrazí sa hlásenie: **Bod monitorovania konfigurovaný: zvolte softvérové tlačidlo!**

Zobrazenie stavu vpravo hore v obrázku obsahuje informácie o minimálnom počte referenčných obrázkov, aktuálnom počte referenčných obrázkov a aktuálnom počte obrázkov chyby.



- Ovládanie uloží aktuálny obrázok a vráti sa späť na obrazovku priebehu programu. Keď zmeníte konfiguráciu, ovládanie vykoná vyhodnotenie obrázka.

Ďalšie informácie: "Výsledok vyhodnotenia obrázka", Strana 725



- Vpravo hore v zobrazení stavu sa zobrazí slovo „Referencia“. Označili ste aktuálny obrázok ako referenčný obrázok. Keďže referenčný obrázok nesmie byť nikdy zároveň obrázkom chyby, bude softvérové tlačidlo **OBRAZOK CHYBY** sivé.



FEHLER-
BILD

- Vpravo hore v zobrazení stavu sa zobrazí slovo „Chyba“. Označili ste aktuálny obrázok ako obrázok chyby. Keďže obrázok chyby nesmie byť nikdy zároveň referenčným obrázkom, bude softvérové tlačidlo **POMOCNE OBRAZKY** sivé.

KONFIGU-
RIEREN

- Lišta softvérových tlačidiel sa prepne. Máte potom možnosť zmeniť svoje predtým používané nastavenia oblasti monitorovania a citlivosti. Keď v tomto menu vykonáte zmenu, môže to mať vplyv na všetky obrázky.

Ďalšie informácie: "Konfigurácia", Strana 726

ZURÜCK

- Ovládanie uloží aktuálny obrázok a vráti sa späť na obrazovku priebehu programu. Keď zmeníte konfiguráciu, ovládanie vykoná vyhodnotenie obrázka.

Ďalšie informácie: "Výsledok vyhodnotenia obrázka", Strana 725



Keď ovládanie vytvorí najmenej jeden referenčný obrázok, prebehne vyhodnotenie obrázkov a zobrazenie chýb. Ak nebude rozpoznaná žiadna chyba, zobrazí sa nasledujúce hlásenie: **Príliš málo ref.obrázkov: Nasledujúcu akciu vyberte sw.tlačidlom!**. Toto hlásenie sa viac nebude zobrazovať, keď sa dosiahne počet referenčných obrázkov definovaných v parametri Q617.



Ovládanie vytvorí obrázok strednej hodnoty a berie pri tom do úvahy všetky referenčné obrázky. Nové obrázky budú pri vyhodnotení porovnané s obrázkom strednej hodnoty, pričom sa berie do úvahy rozpätie. Cyklus sa nebude zastavovať pri príliš nízkom počte referenčných obrázkov, až keď budú k dispozícii všetky referenčné obrázky.

Fáza monitorovania

Priebeh cyklu: fáza monitorovania

- 1 Kamera je na hlavnom vretenne pripevnená výrobcom stroja. Hlavné vreteno sa presunie do polohy stanovenej výrobcom stroja.
- 2 Keď ovládanie dosiahne túto polohu, automaticky otvorí kryt kamery.
- 3 Ovládanie vytvorí obrázok aktuálnej situácie.
- 4 Následne sa uskutoční porovnanie obrázka so strednou hodnotou a obrázkom rozpätia
Ďalšie informácie: "Základy", Strana 718
- 5 Podľa toho, či ovládanie rozpoznalo takzvanú „chybu“ (odchýlku), môže ovládanie vyvolať prerušenie programu (Ďalšie informácie pozrite si "Základy", Strana 718). Keď je nastavený parameter Q309=1, ovládanie zobrazí po rozpoznaní chyby obrázok na obrazovke. Ak je nastavený parameter Q309=0, nezobrazí sa na obrazovke žiadny obrázok, nedôjde ani k prerušeniu programu.
- 6 Nakoniec ovládanie zatvorí kryt kamery.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Okrem vlastnosti Referenčný obrázok môžete obrázkom priradiť aj vlastnosť Obrázok chyby. Toto priradenie môže mať vplyv na vyhodnotenie obrázka.

Dodržiavajte pritom nasledovné:

- Referenčný obrázok nesmie byť nikdy zároveň obrázkom chyby.



Keď zmeníte oblasť monitorovania, má to vplyv na všetky obrázky.

- Najlepšie je zadať oblasť monitorovania len raz na začiatku a potom nevykonávať žiadne alebo len malé zmeny.



Počet referenčných obrázkov má vplyv na presnosť vyhodnotenia obrázka. Vysoký počet referenčných obrázkov zlepšuje kvalitu vyhodnotenia.

- Zadajte v parametri Q617 vhodný počet referenčných obrázkov. (Normatív: 10 obrázkov).
- Môžete vytvoriť aj viacero referenčných obrázkov, ako ste zadali v Q617.



Stroj musí byť pripravený na monitorovanie kamerou!

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Nebezpečenstvo znečistenia kamery spôsobeného otvoreným uzáverom kamery s parametrom Q613. Môžu sa tvoriť neostre obrázky, prípadne sa môže kamera poškodiť.

- Zatvorte uzáver kamery predtým, ako budete pokračovať s obrábaním.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Nebezpečenstvo kolízie pri automatickom polohovaní kamery. Hrozí poškodenie kamery a stroja.

- Informujte sa u výrobcu stroja, na ktorý bod ovládanie predpolohuje kameru. Výrobca stroja stanoví, na aké súradnice polohuje cyklus 600

Parametre cyklu



- ▶ **QS600** (parameter reťazca) **Názov kontrolného bodu?:** Zadať názov svojho súboru monitorovania
- ▶ **Q616 Polohovať posuv?:** Posuv, ktorým ovládanie polohuje kameru. Ovládanie nabehne do polohy stanovenej výrobcom stroja.
- ▶ **Q309 Prog. stop pri chybe tol.?:** (0/1)
Stanovenie, či ovládanie vykoná zastavenie PGM po rozpoznaní chyby.
0: NC program sa po rozpoznaní chyby nezastaví. Aj keď ešte neboli vytvorené všetky referenčné obrázky, nevykoná sa zastavenie. Tým sa vytvorený obrázok nezobrazí na obrazovke. Parameter Q601 bude popísaný aj pri Q309=0.
1: NC program sa po rozpoznaní chyby zastaví, vytvorený obrázok sa zobrazí na obrazovke. Keď ešte nebol vytvorený dostatok referenčných obrázkov, zobrazí sa na obrazovke každý nový obrázok, kým ovládanie nevytvorí dostatok referenčných obrázkov. Keď sa rozpozná chyba, ovládanie zobrazí hlásenie.
- ▶ **Q617 Počet pomocných obrázkov?:** Počet referenčných obrázkov, ktoré ovládanie potrebuje na monitorovanie.

Príklad

4 TCH PROBE 600 GLOB. PRAC. PRIESTOR	
QS600="OS"	;KONTROLNY BOD
Q616=500	;POLOHOVAT POSUV
Q309=1	;PROG. STOP PRI CHYBE
Q617=10	;POMOCNE OBRAZKY

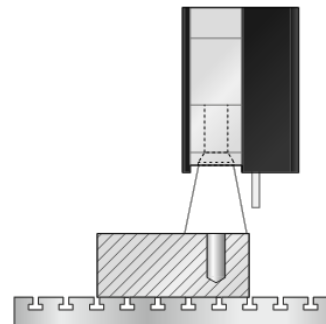
19.3 Pracovný priestor lokálny (cyklus 601)

Použitie

Pomocou cyklu 601 Pracovný priestor lokálny monitorujete pracovný priestor svojho obrábacieho stroja. Ovládanie vytvorí obrázok aktuálneho pracovného priestoru z polohy, v ktorej sa nachádza vreteno v čase vyvolania cyklu. Potom ovládanie vykoná porovnanie obrázka s predtým zhotovenými referenčnými obrázkami a prípadne vyvolá prerušenie programu. Môžete tento cyklus naprogramovať podľa typu použitia a stanoviť jednu alebo viaceré oblasti monitorovania. Cyklus 601 je účinný od zadefinovania a nie je potrebné ho vyvolať. Pred prácou s monitorovaním pomocou kamery musíte vytvoriť referenčné obrázky a zadefinovať monitorovanú oblasť.

Ďalšie informácie: "Vytvorenie referenčných obrázkov", Strana 736

Ďalšie informácie: "Fáza monitorovania", Strana 738



Vytvorenie referenčných obrázkov

Ovládanie začne vytvárať referenčné obrázky po tom, čo prvýkrát spustíte cyklus v Krokovaní programu alebo v Plynulom chode programu.

Nasledujúci priebeh cyklu platí, kým ovládanie neuloží dostatok referenčných obrázkov. Počet referenčných obrázkov zadáte v cykle parametrom Q617.

Priebeh cyklu

- 1 Kamera je na hlavnom vretene pripevnená výrobcom stroja.
- 2 Ovládanie automaticky otvorí kryt kamery.
- 3 Ovládanie vytvorí obrázok aktuálnej situácie a zobrazí ho na obrazovke.
- 4 Pri prvom priebehu cyklu sa dole na obrazovke zobrazí hlásenie „**Monitorovací bod nenakonfigurovaný: kresliť oblasti!**“

- 5 Zadefinujte oblasť monitorovania.

Ďalšie informácie: "Definovanie oblasti monitorovania", Strana 728

- 6 Môžete určiť, či bude aktuálny obrázok uložený ako referenčný obrázok alebo obrázok chyby. Môžete však zmeniť aj oblasť monitorovania.

Ďalšie informácie: "Konfigurácia", Strana 726

- 7 Stlačte softvérové tlačidlo **SPÄT**.

- 8 Nakoniec ovládanie zatvorí kryt kamery.

- 9 Stlačte tlačidlo **NC Štart** a vykonajte NC program ako obvykle.



Po zadefinovaní oblasti monitorovania môžete okrem softvérového tlačidla **SPÄŤ** stlačiť aj nasledujúce softvérové tlačidlá:

ZOPA- KOVÄŤ	▶ Ovládanie uloží aktuálny obrázok a vráti sa späť na obrazovku priebehu programu. Keď zmeníte konfiguráciu, ovládanie vykoná vyhodnotenie obrázka. Ďalšie informácie: "Výsledok vyhodnotenia obrázka", Strana 725
REFERENČNÝ OBRÁZOK	▶ Vpravo hore v zobrazení stavu sa zobrazí slovo „Referencia“. Označili ste aktuálny obrázok ako referenčný obrázok. Keďže referenčný obrázok nesmie byť nikdy zároveň obrázkom chyby, bude softvérové tlačidlo OBRÁZOK CHYBY sivé. (Ďalšie informácie pozrite si "Základy", Strana 718.)
CHYBNÝ OBRÁZOK	▶ Vpravo hore v zobrazení stavu sa zobrazí slovo „Chyba“. Označili ste aktuálny obrázok ako obrázok chyby. Keďže obrázok chyby nesmie byť nikdy zároveň referenčným obrázkom, bude softvérové tlačidlo REFERENČNÝ OBRÁZOK sivé. (Ďalšie informácie pozrite si "Základy", Strana 718.)
KONFIGU- ROVÄŤ	▶ Lišta softvérových tlačidiel sa prepne. Máte potom možnosť zmeniť svoje predtým používané nastavenia oblasti monitorovania a citlivosti. Keď v tomto menu vykonáte zmenu, môže to mať vplyv na všetky obrázky. (Ďalšie informácie pozrite si "Konfigurácia", Strana 726.)
SPÄŤ	▶ Ovládanie uloží aktuálny obrázok a vráti sa späť na obrazovku priebehu programu. Keď zmeníte konfiguráciu, ovládanie vykoná vyhodnotenie obrázka. Ďalšie informácie: "Výsledok vyhodnotenia obrázka", Strana 725)



Keď ovládanie vytvorí najmenej jeden referenčný obrázok, prebehne vyhodnotenie obrázkov a zobrazenie chýb. Ak nebude rozpoznaná žiadna chyba, zobrazí sa nasledujúce hlásenie: **Príliš málo ref.obrázkov: Nasledujúcu akciu vyberte sw.tlačidlom!**. Toto hlásenie sa viac nebude zobrazovať, keď sa dosiahne počet referenčných obrázkov definovaných v parametri Q617.



Ovládanie vytvorí obrázok strednej hodnoty a berie pri tom do úvahy všetky referenčné obrázky. Nové obrázky budú pri vyhodnotení porovnané s obrázkom strednej hodnoty, pričom sa berie do úvahy rozpätie. Cyklus sa nebude zastavovať pri príliš nízkom počte referenčných obrázkov, až keď budú k dispozícii všetky referenčné obrázky.

Fáza monitorovania

Fáza monitorovania sa začne, keď ovládanie vytvorí dostatok referenčných obrázkov.

Priebeh cyklu: fáza monitorovania

- 1 Kamera je na hlavnom vretene pripevnená výrobcom stroja.
- 2 Ovládanie automaticky otvorí kryt kamery.
- 3 Ovládanie vytvorí obrázok aktuálnej situácie.
- 4 Následne sa uskutoční porovnanie obrázka so strednou hodnotou a obrázkom rozpätia
- 5 Podľa toho, či ovládanie rozpoznalo takzvanú „chybu“ (odchýlka), môže teraz ovládanie vyvolať prerušenie programu. Keď je nastavený parameter Q309=1, ovládanie zobrazí po rozpoznaní chyby obrázok na obrazovke. Ak je nastavený parameter Q309=0, nezobrazí sa na obrazovke žiadny obrázok, nedôjde ani k prerušeniu programu.
- 6 V závislosti od parametra Q613 nechá ovládanie kryt kamery otvorený alebo ho zatvorí.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Okrem vlastnosti Referenčný obrázok môžete obrázkom priradiť aj vlastnosť Obrázok chyby. Toto priradenie môže mať vplyv na vyhodnotenie obrázka.

Dodržiavajte pritom nasledovné:

- Referenčný obrázok nesmie byť nikdy zároveň obrázkom chyby.



Keď zmeníte oblasť monitorovania, má to vplyv na všetky obrázky.

- Najlepšie je zadefinovať oblasť monitorovania len raz na začiatku a potom nevykonávať žiadne alebo len malé zmeny.



Počet referenčných obrázkov má vplyv na presnosť vyhodnotenia obrázka. Vysoký počet referenčných obrázkov zlepšuje kvalitu vyhodnotenia.

- Zadajte v parametri Q617 vhodný počet referenčných obrázkov. (Normatív: 10 obrázkov)
- Môžete vytvoriť aj viacero referenčných obrázkov, ako ste zadali v Q617.



Stroj musí byť pripravený na monitorovanie kamerou!

UPOZORNENIE

Nebezpečenstvo znečistenia kamery spôsobeného otvoreným uzáverom kamery s parametrom Q613.

Môžu sa tvoriť neostré obrázky, prípadne sa môže kamera poškodiť.

Zatvorte uzáver kamery predtým, ako budete pokračovať s obrábaním!

Parametre cyklu



- ▶ **QS600** (parameter reťazca) **Názov kontrolného bodu?:** Zadájte názov svojho súboru monitorovania
- ▶ **Q309 Prog. stop pri chybe tol.?:** (0/1)
Stanovenie, či ovládanie vykoná zastavenie PGM po rozpoznaní chyby.
0: NC program sa po rozpoznaní chyby nezastaví. Aj keď ešte neboli vytvorené všetky referenčné obrázky, nevykoná sa zastavenie. Tým sa vytvorený obrázok nezobrazí na obrazovke. Parameter Q601 bude popísaný aj pri Q309=0.
1: NC program sa po rozpoznaní chyby zastaví, vytvorený obrázok sa zobrazí na obrazovke. Keď ešte nebol vytvorený dostatok referenčných obrázkov, zobrazí sa na obrazovke každý nový obrázok, kým ovládanie nevytvorí dostatok referenčných obrázkov. Keď sa rozpozná chyba, ovládanie zobrazí hlásenie.
- ▶ **Q613 Ponechat uzáver kamery otvorený?:** (0/1) Stanovenie, či má ovládanie zatvoriť uzáver kamery po monitorovaní.
0: ovládanie zatvorí uzáver kamery po vykonaní cyklu 601.
1: ovládanie nechá uzáver kamery otvorený po vykonaní cyklu 601. Táto funkcia má zmysel, keď chcete po prvom vyvolaní cyklu 601 znova vytvoriť obrázok pracovného priestoru v inej polohe. Na tento účel naprogramujte novú polohu v lineárnom bloku a vyvolajte cyklus 601 s novým bodom monitorovania. Naprogramujte Q613 = 0 pred obnovením trieskového obrábania.
- ▶ **Q617 Počet pomocných obrázkov?:** Počet referenčných obrázkov, ktoré ovládanie potrebuje na monitorovanie.

Príklad

4 TCH PROBE 601 LOK. PRAC. PRIESTOR	
QS600="OS"	;KONTROLNY BOD
Q309=+1	;PROG. STOP PRI CHYBE
Q613=0	;PONECHAT KAMERU OTVORENU
Q617=10	;POMOCNE OBRAZKY

20

**Cykly snímacieho
systému:
Automatické
premeranie
kinematiky**

20.1 Premeranie kinematiky snímacím systémom TS (možnosť KinematicsOpt)

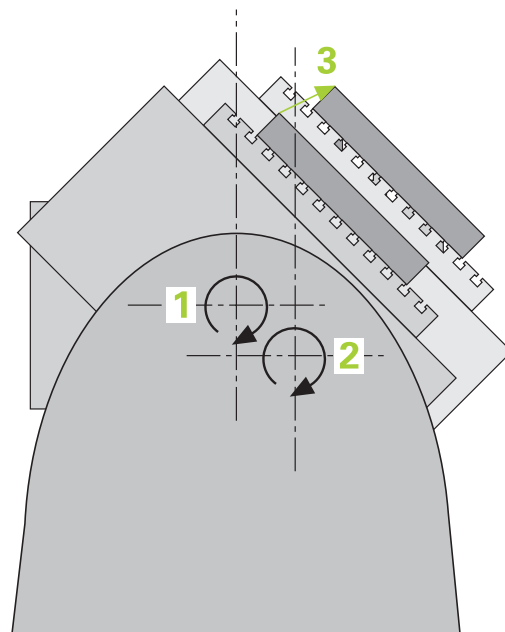
Základy

Požiadavky kladené na presnosť, predovšetkým v oblasti obrábania v 5 osiach, sú sústavne vyššie. Takto môžete vyrábať komplexné diely exaktne a s reprodukovateľnou presnosťou aj v priebehu dlhého obdobia.

Dôvodmi nepresností pri obrábaní vo viacerých osiach sú – okrem iného – odchýlky medzi kinematickým modelom, ktorý je uložený v ovládaní (pozri obrázok vpravo **1**) a skutočnými kinematickými pomermi na stroji (pozri obrázok vpravo **2**). Tieto odchýlky vedú pri polohovaní osí otáčania k chybe na obrobku (pozri obrázok vpravo **3**). Musí sa preto zaistiť možnosť na čo najlepšiu harmonizáciu modelu a skutočnosti.

Funkcia ovládania **KinematicsOpt** je dôležitý prvok napomáhajúci pri skutočnom presadzovaní tejto komplexnej požiadavky: 3D cyklus snímacieho systému meria osi otáčania na vašom stroji úplne automaticky bez ohľadu na to, či sú osi otáčania koncipované mechanicky ako stôl alebo hlava. Pritom sa kalibračná guľôčka upevní na ľubovoľnom mieste na stole stroja a vykoná premeranie s presnosťou, ktorú môžete definovať. Pri definícii cyklu stanovíte pre každú os otáčania osobitne iba oblasť, ktorú chcete premerať.

Z nameraných hodnôt zistí ovládanie statickú presnosť natočenia. Softvér pritom minimalizuje chybu polohovania vznikajúcu v dôsledku natáčacích pohybov a na konci meracej operácie uloží geometriu stroja automaticky do príslušných konštánt stroja v tabuľke kinematiky.



Prehľad

Ovládanie poskytuje k dispozícii cykly, pomocou ktorých môžete automaticky zálohovať, obnoviť, preverovať a optimalizovať kinematiku vášho stroja:

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	450 ULOZIT KINEMATIKU Automatické zálohovanie a obnovenie kinematík	746
	451 MERANIE KINEMATIKY Automatické preverenie alebo optimalizovanie kinematiky stroja	749
	452 KOMPENZACIA PREDVOL-BY Automatické preverenie alebo optimalizovanie kinematiky stroja	763
	453 MRIEZKA KINEMAT. Automatická kontrola alebo optimalizovanie kinematiky stroja	772

20.2 Predpoklady

Na použitie KinematicsOpt musia byť splnené nasledujúce predpoklady:

- Musí byť uvoľnený voliteľný softvér 48 (KinematicsOpt), 8 (voliteľný softvér 1) a 17 (Touch probe function)
- 3D snímací systém používaný na premeranie musí byť kalibrovaný
- Cykly sa dajú vykonať len s osou nástroja Z
- Meracia guľôčka s presne známym polomerom a dostatočnou nepoddajnosťou musí byť upevnená na ľubovoľnom mieste stola stroja. Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča použitie kalibračných guľôčok **KKH 250** (objednávacie číslo 655475-01) alebo **KKH 100 (objednávacie číslo 655475-02)**, ktoré vykazujú výnimočne vysokú nepoddajnosť a sú skonštruované špeciálne na kalibrovanie strojov. V prípade záujmu sa spojte so spoločnosťou HEIDENHAIN.
- Popis kinematiky stroja musí byť definovaný úplne a korektne. Transformačné rozmery musia byť zaznamenané s presnosťou cca. 1 mm
- Stroj musí byť úplne geometricky premeraný (vykoná výrobca stroja pri uvádzaní do prevádzky)
- Výrobca stroja musí do konfiguračných údajov vložiť parametre stroja pre **CfgKinematicsOpt** (č. 204800). **maxModification** (č. 204801) stanovuje toleranciu, od ktorej má ovládanie zobrazíť upozornenie, keď sa zmeny parametrov kinematiky nachádzajú nad touto medznou hodnotou. **maxDevCalBall** (č. 204802) stanovuje, aký veľký smie byť nameraný polomer kalibračnej guľôčky zadaného parametra cyklu. **mStrobeRotAxPos** (č. 204803) stanovuje funkciu M špeciálne definovanú výrobcom stroja, ktorá umožňuje polohovanie osí otáčania.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!**UPOZORNENIE****Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc



Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie snímacích cyklov, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.



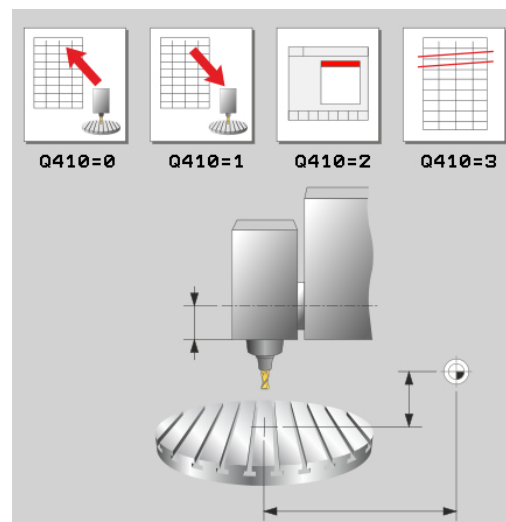
Ak je v parametri stroja **mStrobeRotAxPos** (č. 204803) nastavená funkcia M, musíte pred spustením jedného z cyklov KinematicsOpt (okrem 450) polohovať osi otáčania na 0 stupňov (SKUTOČNÝ systém).

Ak sa parameter stroja zmení prostredníctvom cyklov KinematicsOpt, musíte reštartovať ovládanie. Inak za istých okolností vzniká nebezpečenstvo, že sa zmeny stratia.

20.3 ZÁLOHOVANIE KINEMATIKY (cyklus 450, DIN/ISO: G450, voliteľne)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 450 umožňuje zálohovanie aktívnej kinematiky stroja alebo obnovenie predtým zálohovanej kinematiky stroja. Uložené dáta sa dajú zobrazovať a mazať. Celkovo je k dispozícii 16 miest v pamäti.



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Skôr, ako vykonáte optimalizáciu kinematiky, by ste vždy mali zálohovať aktívnu kinematiku. Výhoda:

- Ak výsledok nebude zodpovedať vašim očakávaniam, alebo ak sa počas optimalizácie vyskytne chyba (napr. výpadok prúdu), môžete obnoviť pôvodné dáta.

Pri režime **Obnoviť** rešpektujte:

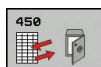
- Uložené dáta môže ovládanie zásadne obnoviť len do podoby identického popisu kinematiky.
- Zmena kinematiky sa vždy prejaví aj zmenou vzťažného bodu. Prípadne znovu zadajte vzťažný bod.

Cyklus už nevytvorí rovnaké hodnoty. Vytvorí len údaje, ktoré sa odlišujú od existujúcich údajov. Aj kompenzácie sa vytvoria len vtedy, keď boli tieto tiež zálohované.



Zálohovanie a obnova s cyklom 450 by sa mali vykonávať len vtedy, ak nie je s transformáciami aktívna žiadna kinematika nosiča nástrojov.

Parametre cyklu



- **Q410 Režim (0/1/2/3)?**: Definovanie, či chcete kinematiku zálohovať alebo obnoviť:
 - 0: Zálohovať aktívnu kinematiku
 - 1: Obnoviť uloženú kinematiku
 - 2: Zobrazíť aktuálny stav pamäte
 - 3: Vymazať dátový blok
- **Q409/QS409 Označenie dátovej vety?**: Číslo alebo názov identifikátora dátového bloku. Pri zadávaní číslíc môžete zadávať hodnoty od 0 do 99999, pri používaní písmen nesmie dĺžka textu prekročiť 16 znakov. Celkovo je k dispozícii 16 miest v pamäti. Q409 nie je funkčný, keď je zvolený režim 2. V režime 1 a 3 (Vytvoriť a Vymazať) môžete na vyhľadávanie používať náhradné znaky – tzv. wildcards. Ak ovládanie na základe znakov wildcards nájde viacero možných dátových blokov, obnoví ovládanie stredné hodnoty údajov (režim 1), resp. po potvrdení vymaže všetky zvolené dátové bloky (režim 3). Na vyhľadávanie môžete používať nasledujúce znaky wildcards:
 - ?: Samostatný, bližšie neurčený znak
 - \$: Samostatný abecedný znak (písmeno)
 - #: Samostatná, bližšie neurčená číslica
 - *: Ľubovoľne dlhý, bližšie neurčený reťazec znakov

Zálohovanie aktívnej kinematiky

5 TCH PROBE 450 ULOZIT KINEMATIKU

Q410=0 ;REZIM

Q409=947 ;OZNACENIE PAMATE

Obnovenie dátových viet

5 TCH PROBE 450 ULOZIT KINEMATIKU

Q410=1 ;REZIM

Q409=948 ;OZNACENIE PAMATE

Zobrazenie všetkých uložených dátových viet

5 TCH PROBE 450 ULOZIT KINEMATIKU

Q410=2 ;REZIM

Q409=949 ;OZNACENIE PAMATE

Mazanie dátových viet

5 TCH PROBE 450 ULOZIT KINEMATIKU

Q410=3 ;REZIM

Q409=950 ;OZNACENIE PAMATE

Funkcia protokolu

Po spracovaní cyklu 450 zostaví ovládanie protokol (tchprAUTO.html), ktorý obsahuje nasledujúce parametre:

- Dátum a čas vytvorenia protokolu
- Názov programu NC, z ktorého bol cyklus spracovaný
- Identifikátor aktívnej kinematiky
- Aktívny nástroj

Ďalšie údaje v protokole závisia od zvoleného režimu:

- Režim 0: Protokolovanie všetkých záznamov osí a transformácií kinematického reťazca, ktoré zálohovalo ovládanie
- Režim 1: Protokolovanie všetkých záznamov transformácií pred a po obnovení
- Režim 2: Vytvorenie zoznamu uložených dátových blokov.
- Režim 3: Vytvorenie zoznamu zmazaných dátových blokov.

Upozornenia na uchovávanie údajov

Ovládanie ukladá zálohované údaje v súbore **TNC:\table\DATA450.KD**. Tento súbor sa môže, napr. zálohovať prostredníctvom **TNCremo** na externom počítači. Ak sa súbor zmaže, tak sa odstráni aj zálohované dáta. Manuálne zmenenie dát v súbore môže mať za následok fakt, že dátové vety budú chybné, a tým sa už nebudú dať viac použiť.



Ak súbor **TNC:\table\DATA450.KD** neexistuje, tak sa tento automaticky vygeneruje pri vykonaní cyklu 450.

Dbajte na to, aby ste pred spustením cyklu 450 vymazali prípadné prázdne súbory s názvom **TNC:\table\DATA450.KD**. Keď je k dispozícii prázdna tabuľka pamäti (**TNC:\table\DATA450.KD**), ktorá ešte neobsahuje žiadne riadky, zobrazí sa pri vykonávaní cyklu 450 chybové hlásenie. V tomto prípade vymažte prázdnu tabuľku ukladacieho priestoru a znova vykonajte cyklus.

Nevykonávajte v zálohovaných dátach žiadne ručné zmeny.

Zálohujte súbor **TNC:\table\DATA450.KD**, aby ste v prípade potreby (napr. poškodenie dátového nosiča) mohli súbor opäť obnoviť.

20.4 PREMERANIE KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, voliteľne)

Priebeh cyklu

Pomocou cyklu snímacieho systému 451 môžete preveriť a v prípade potreby optimalizovať kinematiku vášho stroja. Pritom premeriate pomocou 3D snímacieho systému TS kalibračnú guľôčku HEIDENHAIN, ktorú ste upevnili na stôl stroja.



Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča použitie kalibračných guľôčok **KKH 250** (objednávacie číslo 655475-01) alebo **KKH 100** (objednávacie číslo **655475-02**), ktoré vykazujú výnimočne vysokú nepoddajnosť a sú skonštruované špeciálne na kalibrovanie strojov. V prípade záujmu sa spojte so spoločnosťou HEIDENHAIN.

Ovládanie zistí statickú presnosť natáčania. Softvér pritom minimalizuje priestorovú chybu vznikajúcu v dôsledku natáčacích pohybov a na konci meracej operácie uloží geometriu stroja automaticky do príslušných konštánt stroja v kinematickom popise.

- 1 Uprite kalibračnú guľôčku, dbajte na vylúčenie kolízií
- 2 V prevádzkovom režime Ručne nastavte vzťažný bod do stredu guľôčky alebo, ak je definované **Q431=1** alebo **Q431=3**: Snímací systém polohujte ručne na osi snímacieho systému cez kalibračnú guľôčku a v rovine obrábania do stredu guľôčky
- 3 Vyberte prevádzkový režim Chod programu a spustíte kalibračný program
- 4 Ovládanie premeria automaticky postupne všetky osi otáčania s vami definovanou presnosťou
- 5 Ovládanie uloží namerané hodnoty v nasledujúcich Q parametroch:



Číslo parametra	Význam
Q141	Nameraná štandardná odchýlka osi A (-1, ak nebola os premeraná)
Q142	Nameraná štandardná odchýlka osi B (-1, ak nebola os premeraná)
Q143	Nameraná štandardná odchýlka osi C (-1, ak nebola os premeraná)
Q144	Optimalizovaná štandardná odchýlka osi A (-1, ak os nebola optimalizovaná)
Q145	Optimalizovaná štandardná odchýlka osi B (-1, ak os nebola optimalizovaná)
Q146	Optimalizovaná štandardná odchýlka osi C (-1, ak os nebola optimalizovaná)
Q147	Chyba vyosenia v smere X, na ručné prevzatie do príslušného parametra stroja
Q148	Chyba vyosenia v smere Y, na ručné prevzatie do príslušného parametra stroja
Q149	Chyba vyosenia v smere Z, na ručné prevzatie do príslušného parametra stroja

Smer polohovania

Smer polohovania osi otáčania určenej na premeranie vyplynie zo začiatočného a konečného uhla, ktoré ste definovali v cykle. V prípade 0° sa automaticky uskutoční referenčné meranie.

Začiatočný a konečný uhol vyberte tak, aby ovládanie nepremeriavalo rovnakú polohu dvakrát. Dvojnásobné zaznamenanie meraného bodu (napr. poloha merania +90° a -270°) nemá zmysel, nevedie však k chybovému hláseniu.

- Príklad: Začiatočný uhol = +90°, koncový uhol = -90°
 - Začiatočný uhol = +90°
 - Konečný uhol = -90°
 - Počet meraných bodov = 4
 - Z toho vypočítaný uhlový krok = $(-90^\circ - +90^\circ)/(4 - 1) = -60^\circ$
 - Bod merania 1 = +90°
 - Bod merania 2 = +30°
 - Bod merania 3 = -30°
 - Bod merania 4 = -90°
- Príklad: Začiatočný uhol = +90°, koncový uhol = +270°
 - Začiatočný uhol = +90°
 - Konečný uhol = +270°
 - Počet meraných bodov = 4
 - Z toho vypočítaný uhlový krok = $(270^\circ - 90^\circ)/(4 - 1) = +60^\circ$
 - Bod merania 1 = +90°
 - Bod merania 2 = +150°
 - Bod merania 3 = +210°
 - Bod merania 4 = +270°

Stroje s osami interpolovanými v Hirthovom rastru

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Na polohovanie sa os musí presunúť z Hirthovho rastra. Ovládanie zaokrúhli príp. namerané polohy tak, aby sa hodili do Hirthovho rastra (v závislosti od začiatočného uhla, konečného uhla a počtu meraných bodov).

- Dbajte preto na dostatočne veľkú bezpečnostnú vzdialenosť, aby nedošlo ku kolízii medzi snímacím systémom a kalibračnou guľôčkou
- Súčasne dbajte na to, aby bol dostatok miesta na nábeh na bezpečnostnú vzdialenosť (softvérový koncový spínač)

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

V závislosti od konfigurácie stroja nedokáže ovládanie automaticky polohovať osi otáčania. V takomto prípade potrebujete od výrobcu stroja špeciálnu funkciu M, ktorá umožní ovládaniu pohybovať osi otáčania. V parametri stroja **mStrokeRotAxPos** (č. 244803) musí výrobca stroja na to vložiť číslo funkcie M.

- Dodržujte dokumentáciu výrobcu vášho stroja

Výšku spätného posuvu definujte väčšiu ako 0, ak nie je dostupný voliteľný softvér 2.

Meracie polohy sa vypočítajú zo začiatočného uhla, konečného uhla a počtu meraní pre príslušnú os a Hirthovho rastra.

Príklad výpočtu polôh merania pre os A:

Začiatočný uhol **Q411** = -30

Konečný uhol **Q412** = +90

Počet meraných bodov **Q414** = 4

Hirthov raster = 3°

Vypočítaný uhlový krok = $(Q412 - Q411) / (Q414 - 1)$

Vypočítaný uhlový krok = $(90^\circ - (-30^\circ)) / (4 - 1) = 120 / 3 = 40^\circ$

Poloha merania 1 = $Q411 + 0 * \text{uhlový krok} = -30^\circ \rightarrow -30^\circ$

Poloha merania 2 = $Q411 + 1 * \text{uhlový krok} = +10^\circ \rightarrow 9^\circ$

Poloha merania 3 = $Q411 + 2 * \text{uhlový krok} = +50^\circ \rightarrow 51^\circ$

Poloha merania 4 = $Q411 + 3 * \text{uhlový krok} = +90^\circ \rightarrow 90^\circ$

Výber počtu meraných bodov

Na ušetrenie času môžete vykonať hrubú optimalizáciu, napr. pri uvedení do prevádzky s nízkym počtom meraných bodov (1 - 2).

Následnú jemnú optimalizáciu potom vykonáte s priemerným počtom meraných bodov (odporúčaná hodnota = cca 4). Vyšší počet meraných bodov neprináša väčšinou lepšie výsledky. Ideálne by ste mali merané body rozložiť rovnomerne v rámci celého rozsahu natáčania osi.

Os s rozsahom natáčania 0 – 360° premerajte preto ideálne tromi meranými bodmi na 90°, 180° a 270°. Definujte teda začiatočný uhol s 90° a konečný uhol s 270°.

Ak chcete príslušným spôsobom preveriť presnosť, môžete v režime **Preverit'** zadať aj vyšší počet meraných bodov.



Keď je meraný bod definovaný pri 0°, tak sa tento ignoruje, pretože pri 0° nasleduje vždy referenčné meranie.

Výber polohy kalibračnej guľôčky na stole stroja

Principiálne môžete umiestniť kalibračnú guľôčku na každom prístupnom mieste na stole stroja, ale môžete ju upevniť aj na upínacie prostriedky alebo obrobky. Nasledujúce faktory môžu mať priaznivý vplyv na výsledok merania:

- Stroje s kruhovým stolom/otočným stolom: Kalibračnú guľôčku upnite podľa možnosti čo najďalej od stredu otáčania
- Stroje s veľkými dráhami posuvu: Kalibračnú guľôčku upnite podľa možnosti čo najbližšie k budúcej polohe obrábania

Poznámky k presnostinost'

Chyby geometrie a polohovania stroja ovplyvňujú namerané hodnoty, a tým aj optimalizáciu osi otáčania. Zvyšková chyba, ktorá sa nedá odstrániť, sa teda bude vyskytovať vždy.

Ak sa vychádza z toho, že by neexistovala chyba geometrie a polohovania, boli by hodnoty zistené cyklom presne reprodukovateľné na každom ľubovoľnom bode na stroji kedykoľvek. O čo sú chyby geometrie a polohovania väčšie, o to je rozptyl výsledkov z merania väčší, ak vykonáte merania v rôznych polohách.

Rozptyl, ktorý uvedie ovládanie v protokole z merania, je mierou presnosti statických natáčacích pohybov stroja. Pri hodnotení presnosti sa prirodzene musí zohľadniť aj polomer meraného rozsahu a počet a poloha meraných bodov. Pri len jednom bode merania sa nedá vypočítať žiaden rozptyl, výsledný rozptyl zodpovedá v tomto prípade priestorovej chybe meraného bodu.

Ak sa pohybuje viacero osí otáčania súčasne, ich chyby sa prekrývajú, v nepriaznivom prípade sa sčítajú.



Ak je váš stroj vybavený riadeným vretenom, mali by ste aktivovať sledovanie uhla v tabuľke snímacieho systému (**stípec TRACK**). Tým zásadne zvýšite presnosť pri meraní pomocou 3D snímacieho systému.

Príp. po dobu premeriavania deaktivujte mechanické zablokovanie osí otáčania, inak môže dôjsť k skresleniu výsledkov. Rešpektujte príručku pre stroj.

Poznámky k rôznym kalibračným metódam

- **Hrubá optimalizácia počas uvádzania do prevádzky po zadaní približných rozmerov**
 - Počet meraných bodov 1 až 2
 - Uhlový krok osí otočenia: cca. 90°
- **Jemná optimalizácia v celom rozsahu posuvu**
 - Počet meraných bodov 3 až 6
 - Začiatočný a konečný uhol majú pokrývať čo najväčší rozsah posuvu osí otáčania
 - Umiestnite kalibračnú guľôčku na stôl stroja tak, aby pri osiach otáčania stola vznikol veľký polomer rozsahu merania alebo aby sa pri osiach otáčania hláv dalo vykonať premeranie v reprezentatívnej polohe (napr. v strede rozsahu posuvu)
- **Optimalizácia špeciálnej polohy osi otáčania**
 - Počet meraných bodov 2 až 3
 - Merania sa vykonávajú okolo uhla osi otáčania, pri ktorom sa má neskôr vykonať obrábanie
 - Umiestnite kalibračnú guľôčku na stôl stroja tak, aby sa kalibrácia vykonala na mieste, na ktorom sa vykoná aj obrábanie
- **Preverenie presnosti stroja**
 - Počet meraných bodov 4 až 8
 - Začiatočný a konečný uhol majú pokrývať čo najväčší rozsah posuvu osí otáčania
- **Stanovenie uvoľnenia osi otáčania**
 - Počet meraných bodov 8 až 12
 - Začiatočný a konečný uhol majú pokrývať čo najväčší rozsah posuvu osí otáčania

Uvoľnenia

Pod pojmom uvoľnenie sa chápe nepatrná vôľa medzi otočným snímačom (prístroj na meranie uhlov) a stolom, ktorá vzniká pri zmene smeru. Ak vykazujú osi otáčania uvoľnenie mimo pravidelnej dráhy, napr. pretože sa meranie uhla vykonáva otočným snímačom motora, môže pri natáčaní dochádzať k veľkým chybám pri natáčaní.

Pomocou vstupného parametra **Q432** môžete aktivovať meranie uvoľnenia. Na to zadajte uhol, ktorý ovládanie použije ako prejazdový uhol. Cyklus potom vykoná dve merania pre každú os otáčania. Ak prevezmete hodnotu uhla 0, nezistí ovládanie žiadne dávky.



Ovládanie nevykonáva žiadnu automatickú kompenzáciu dávok.

Ak je polomer rozsahu merania < 1 mm, nevykoná už ovládanie zisťovanie dávok. O čo je polomer rozsahu merania väčší, o to presnejšie dokáže ovládanie určiť dávky osi otáčania (pozrite si "Funkcia protokolu", Strana 762).

Ak je v parametri stroja **mStrobeRotAxPos** (č. 204803) nastavená funkcia M na polohovanie otočných osí alebo ak je ako os použitá Hirthova os, tak nie je možné žiadne zisťovanie dávok.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Pred spustením cyklu dbajte na to, aby bola **M128** alebo **FUNCTION TCPM** vypnutá.

Cyklus 453, ako aj 451 a 452 sa ponechávajú s aktívnym 3D-ROT v automatickom režime, ktorý sa zhoduje s polohou osí otáčania.

Zvoľte polohu kalibračnej guľôčky na stole stroja tak, aby pri meraní nemohlo dôjsť k žiadnej kolízii.

Pred definovaním cyklu musíte vložiť vzťažný bod do stredu kalibračnej guľôčky a aktivovať ho, alebo nastaviť vstupný parameter Q431 príslušným spôsobom na 1 alebo 3.

Ak je parameter stroja **mStrokeRotAxPos** (č. 204803) iný ako -1 (funkcia M polohuje os otáčania), meranie spustíte len v prípade, ak sú všetky osi otáčania v polohe 0°.

Ovládanie použije ako polohovací posuv pre nábeh na výšku snímania v osi snímacieho systému nižšiu hodnotu z parametra cyklu **Q253** a z hodnoty **FMAX** z tabuľky snímacieho systému. Pohyby osí otáčania vykonáva ovládanie zásadne s polohovacím posuvom **Q253**, monitorovanie snímacieho hrotu je pritom deaktivované.

Ovládanie ignoruje údaje v definícii cyklu pre neaktívne osi.

Na optimalizáciu uhla môže výrobca stroja zodpovedajúco zabrániť konfigurácii.

Korekcia v nulovom bode stroja (Q406=3) je možná len vtedy, keď sa merajú prídavné osi otáčania na strane hlavy alebo stola.

Kompenzácia uhlov je možná len pri možnosti č. 52 **KinematicsComp**.



Ak sú údaje kinematiky zistené v režime Optimalizovať nad povolenou medznou hodnotou (**maxModification**), vygeneruje ovládanie výstražné hlásenie. Prevzatie zistených hodnôt musíte potom potvrdiť pomocou **NC Štart**.

Nezabudnite, že zmena kinematiky sa vždy prejaví aj zmenou vzťažného bodu. Po optimalizácii znovu vložte vzťažný bod.

Pri každom snímaní zistí ovládanie najskôr polomer kalibračnej guľôčky. Ak sa zistený polomer guľôčky odlišuje od zadaného polomeru guľôčky o hodnotu vyššiu, ako je hodnota, ktorú ste definovali v parametri stroja **maxDevCalBall** (č. 204802), vygeneruje ovládanie chybové hlásenie a ukončí premeriavanie.

Programovanie v palcoch: Výsledky z merania a parametre v protokole poskytuje ovládanie na výstup zásadne v mm.

Počas zadávania vzťažného bodu sa sleduje naprogramovaný polomer kalibračnej gule len pri druhom meraní. Pretože keď je predpolohovanie voči kalibračnej guli nepresné a vy potom vykonáte zadanie vzťažného bodu, sníma sa kalibračná guľa dvakrát.

Parametre cyklu



- ▶ **Q406 Režim (0/1/2/3)?**: Definujte, či má ovládanie preveriť alebo optimalizovať aktívnu kinematiku:
 - 0**: Skontrolovať aktívnu kinematiku stroja. Ovládanie premeria kinematiku vo vami definovaných osiach otáčania, nevykoná žiadne zmeny v aktívnej kinematike. Výsledky z merania zobrazí ovládanie v protokole z merania.
 - 1**: Optimalizovať aktívnu kinematiku stroja: Ovládanie premeria kinematiku vo vami definovaných osiach otáčania. Následne optimalizuje **polohu osí otáčania** aktívnej kinematiky.
 - 2**: Optimalizovať aktívnu kinematiku stroja: Ovládanie premeria kinematiku vo vami definovaných osiach otáčania. Následne sa zoptimalizujú **uhlové chyby a chyby polohy**. Predpokladom korekcie uhlovej chyby je možnosť #52 KinematicsComp.
 - 3**: Optimalizovať aktívnu kinematiku stroja: Ovládanie tu automaticky skoriguje nulový bod stroja. Následne sa zoptimalizujú **uhlové chyby a chyby polohy**. Predpokladom je možnosť #52 KinematicsComp.
- ▶ **Q407 Presný polomer kalibračnej gule?** Zadať presný polomer použitej kalibračnej gule. Vstupný rozsah 0,0001 až 99,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 Alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q408 Výška stiahnutia?** (absolútne): Vstupný rozsah 0,0001 až 99999,9999
 - 0**: Bez nábehu na výšku spätného posuvu, ovládanie nabehne na nasledujúcu meranú polohu v osi určenej na meranie. Operácia nie je povolená pre osi v Hirthovom rasti! Ovládanie nabehne na prvú meranú polohu v poradí A, potom B, potom C
 - >0**: Výška spätného posuvu v nenatočenom súradnicovom systéme obrobku, na ktorú ovládanie presunie os vretena pred polohovaním osi otáčania. Ovládanie dodatočne presunie snímací systém v rovine obrábania na nulový bod. Kontrola snímača nie je v tomto režime aktívna. Definujte rýchlosť polohovania v parametri Q253
- ▶ **Q253 Polohovací posuv?** Zadať rýchlosť posuvu nástroja pri polohovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0,0001 až 99999,9999, alternatívne **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Zálohovanie a preverenie kinematiky

4	TOOL CALL „DOT. HROT.“ Z
5	TCH PROBE 450 ULOZIT KINEMATIKU
Q410=0	;REZIM
Q409=5	;OZNACENIE PAMATE
6	TCH PROBE 451 MERANIE KINEMATIKY
Q406=0	;REZIM
Q407=12.5	;POLOMER GULE
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q408=0	;VYSKA STIAHNUTIA
Q253=750	;POLOH. POSUV
Q380=0	;REFERENCNY UHOL
Q411=-90	;UHOL SPUST. OSI A
Q412=+90	;KONCOVY UHOL OSI A
Q413=0	;UHOL NABEHU OSI A
Q414=0	;MERACIE BODY OSI A
Q415=-90	;UHOL SPUST. OSI B
Q416=+90	;KONCOVY UHOL OSI B
Q417=0	;UHOL NABEHU OSI B
Q418=2	;MERACIE BODY OSI B
Q419=-90	;UHOL SPUSTENIA OSI C
Q420=+90	;KONCOVY UHOL OSI C
Q421=0	;UHOL NABEHU OSI C
Q422=2	;MERACIE BODY OSI C
Q423=4	;POCET MERANI
Q431=0	;NASTAVIT PREDVOTBU
Q432=0	;UHLOVY ROZSAH VOLE

- ▶ **Q380 Ref. uhol ? (0 = hl. os) (absolútne)**
Zadajte vzťažný uhol (základné natočenie) na zaznamenanie meraných bodov v aktívnom súradnicovom systéme obrobku. Definovaním vzťažného uhla môžete výrazne zväčšiť rozsah merania osí. Vstupný rozsah 0 až 360,0000
- ▶ **Q411 Uhol spust. osi A? (absolútne):** Začiatočný uhol v osi A, na ktorom sa má vykonať prvé meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Q412 Koncový uhol osi A? (absolútne):** Koncový uhol v osi A, na ktorom sa má vykonať posledné meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Q413 Uhol nábehu osi A?:** Približovací uhol osi A, v ktorom sa majú premerať iné osi otáčania. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Q414 Počet mer. bodov v A (0 ... 12)?:** Počet snímaní, ktoré má ovládanie použiť na premeranie osi A. Pri zadaní = 0 nevykoná ovládanie premeranie tejto osi. Vstupný rozsah 0 až 12
- ▶ **Q415 Uhol spust. osi B? (absolútne):** Začiatočný uhol v osi B, na ktorom sa má vykonať prvé meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Q416 Koncový uhol osi B? (absolútne):** Koncový uhol v osi B, na ktorom sa má vykonať posledné meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Q417 Uhol nábehu osi B?:** Približovací uhol osi B, v ktorom sa majú premerať iné osi otáčania. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Q418 Počet mer. bodov v B (0 ... 12)?:** Počet snímaní, ktoré má ovládanie použiť na premeranie osi B. Pri zadaní = 0 nevykoná ovládanie premeranie tejto osi. Vstupný rozsah 0 až 12
- ▶ **Q419 Uhol spustenia osi C? (absolútne):**
Začiatočný uhol v osi C, na ktorom sa má vykonať prvé meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Q420 Koncový uhol osi C? (absolútne):** Koncový uhol v osi C, na ktorom sa má vykonať posledné meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Q421 Uhol nábehu osi C?:** Približovací uhol osi C, v ktorom sa majú premerať iné osi otáčania. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999

- ▶ **Q422 Počet mer. bodov v C (0 ... 12)?**: Počet snímaní, ktoré má ovládanie použiť na premeranie osi C. Vstupný rozsah 0 až 12. Pri zadaní = 0 nevykoná ovládanie premeranie tejto osi
- ▶ **Q423 Počet vzorkovaní?** Definujte počet snímaní, ktoré má ovládanie použiť na premeranie kalibračnej guľôčky v rovine. Vstupný rozsah: 3 až 8. Menší počet meraných bodov zvýši rýchlosť, vyšší počet meraných bodov zvýši bezpečnosť merania.
- ▶ **Q431 Nastaviť predvoľbu (0/1/2/3)?** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie umiestniť aktívny vzťažný bod automaticky do stredu guľôčky:
 - 0:** Neumiestniť vzťažný bod automaticky do stredu guľôčky: Umiestniť vzťažný bod ručne pred spustením cyklu
 - 1:** Umiestniť vzťažný bod pred premeraním automaticky do stredu guľôčky: (Aktívny vzťažný bod sa prepíše): Predpolohovať snímací systém ručne pred spustením cyklu prostredníctvom kalibračnej guľôčky
 - 2:** Umiestniť vzťažný bod po premeraní automaticky do stredu guľôčky: (Aktívny vzťažný bod sa prepíše): Umiestniť vzťažný bod ručne pred spustením cyklu
 - 3:** Umiestniť vzťažný bod pred a po meraní do stredu guľôčky: (Aktívny vzťažný bod sa prepíše): Predpolohovať snímací systém ručne pred spustením cyklu prostredníctvom kalibračnej guľôčky
- ▶ **Q432 Kompenz. vôle uhlového rozsahu?**: Na tomto mieste definujete hodnotu uhla, ktorý sa má použiť ako prejazd na meranie uvoľnenia osi otáčania. Uhol prejazdu musí byť jasne väčší ako skutočné uvoľnenie osí otáčania. Pri zadaní = 0 nevykoná ovládanie premeranie dávky. Vstupný rozsah: -3,0000 až +3,0000



Ak aktivujete nastavenie vzťažného bodu pred premeraním (Q431 = 1/3), presuňte snímací systém pred spustením cyklu o bezpečnostnú vzdialenosť (Q320 + SET_UP) približne do stredu nad kalibračnú guľôčku.

Rôzne režimy (Q406)

Režim kontroly Q406 = 0

- Ovládanie premeria osi otáčania v definovaných polohách a stanoví na základe toho statickú presnosť transformácie natáčania
- Ovládanie zaznamená výsledky nožnej optimalizácie polohy do protokolu, nevykoná však žiadne úpravy

Režim optimalizácie polohy osí otáčania Q406 = 1

- Ovládanie premeria osi otáčania v definovaných polohách a stanoví na základe toho statickú presnosť transformácie natáčania
- Ovládanie sa pritom pokúsi o takú zmenu polohy osi otáčania v kinematickom modeli, aby sa dosiahla vyššia presnosť
- Úpravy parametrov stroja sa vykonávajú automaticky

Režim optimalizácie polohy a uhla Q406 = 2

- Ovládanie premeria osi otáčania v definovaných polohách a stanoví na základe toho statickú presnosť transformácie natáčania
- Ovládanie sa najskôr pokúsi o optimalizáciu uhlovej polohy osi otáčania pomocou kompenzácie (možnosť č. #52 KinematicsComp)
- Po optimalizácii uhla sa vykoná optimalizácia polohy. Na to nie sú potrebné žiadne dodatočné merania, optimalizáciu polohy vypočíta ovládanie automaticky.

Optimalizácia polohy osí otáčania s predchádzajúcim automatickým dosadením vzťahného bodu a meraním uvoľnenia osi otáčania

1	TOOL CALL „DOT. HROT.“ Z
2	TCH PROBE 451 MERANIE KINEMATIKY
Q406=1	;REZIM
Q407=12.5	;POLOMER GULE
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q408=0	;VYSKA STIAHNUTIA
Q253=750	;POLOH. POSUV
Q380=0	;REFERENCNY UHOL
Q411=-90	;UHOL SPUST. OSI A
Q412=+90	;KONCOVY UHOL OSI A
Q413=0	;UHOL NABEHU OSI A
Q414=0	;MERACIE BODY OSI A
Q415=-90	;UHOL SPUST. OSI B
Q416=+90	;KONCOVY UHOL OSI B
Q417=0	;UHOL NABEHU OSI B
Q418=4	;MERACIE BODY OSI B
Q419=+90	;UHOL SPUSTENIA OSI C
Q420=+270	;KONCOVY UHOL OSI C
Q421=0	;UHOL NABEHU OSI C
Q422=3	;MERACIE BODY OSI C
Q423=3	;POCET MERANI
Q431=1	;NASTAVIT PREDVOTBU
Q432=0.5	;UHLOVY ROZSAH VOLE

Funkcia protokolu

Ovládanie vytvorí po spracovaní cyklu 451 protokol (**TCHPR451.html**) a uloží súbor protokolu do rovnakého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný NC program. Protokol obsahuje nasledujúce údaje:

- Dátum a čas vytvorenia protokolu
- Názov cesty programu NC, z ktorého bol cyklus spracovaný
- Realizovaný režim (0 = preveriť/1 = optimalizovať polohu/2 = optimalizovať reakcie)
- Číslo aktívnej kinematiky
- Vložený polomer meracej guľôčky
- Pre každú zmeranú os otáčania:
 - Spúšťací uhol
 - Koncový uhol
 - Približovací uhol
 - Počet meraných bodov
 - Rozptyl (štandardná odchýlka)
 - Maximálna chyba
 - Uhlová chyba
 - Priemerné uvoľnenie
 - Priemerná chyba polohovania
 - Polomer meraného rozsahu
 - Korekčné hodnoty pre všetky osi (posun vzťažného bodu)
 - Poloha skontrolovaných osí otáčania pred optimalizáciou (vzťahuje sa na začiatok kinematického transformačného reťazca, bežne na hlavu vretena)
 - Poloha skontrolovaných osí otáčania po optimalizácii (vzťahuje sa na začiatok kinematického transformačného reťazca, bežne na hlavu vretena)

20.5 KOMPENZÁCIA PREDVOL'BY (cyklus 452, DIN/ISO: G452, voliteľne)

Priebeh cyklu

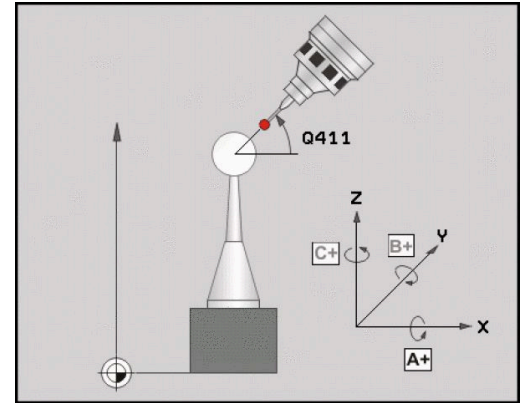
Pomocou cyklu snímacieho systému 452 môžete optimalizovať kinematický transformačný reťazec vášho stroja (pozrite si "PREMERANIE KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, voliteľne)", Strana 749). Ovládanie následne skoriguje súradnicový systém obrobku aj v kinematickom modeli tak, že aktuálny vzťažný bod po optimalizácii sa nachádza v strede kalibračnej guľôčky.

Pomocou tohto cyklu môžete, napr. navzájom zosúladiť výmenné hlavy.

- 1 Upnutie kalibračnej guľôčky
- 2 Cyklom 451 kompletne zmerajte referenčnú hlavu a nakoniec nechajte cyklom 451 nastaviť vzťažný bod do stredu guľôčky
- 3 Zameňte druhú hlavu
- 4 Výmennú hlavu premerajte cyklom 452 až po rozhranie výmennej hlavy
- 5 Ďalšie výmenné hlavy prispôsobte pomocou cyklu 452 na referenčnú hlavu

Ak môžete nechať počas obrábania kalibračnú guľôčku upnutú na stole stroja, môžete tak, napr. kompenzovať odchýlenie stroja. Tento postup je k dispozícii aj na stroji bez osí otáčania.

- 1 Upnite kalibračnú guľôčku, dbajte na vylúčenie kolízií
- 2 Nastavte predvoľbu kalibračnej guľôčky
- 3 Nastavte vzťažný bod obrobku a spustíte obrábanie obrobku
- 4 Pomocou cyklu 452 vykonajte v pravidelných intervaloch kompenzáciu predvoľby. Ovládanie pritom zaznamená odchýlenie zúčastnených osí a koriguje ho v kinematike



Číslo parametra	Význam
Q141	Nameraná štandardná odchýlka osi A (-1, ak nebola os premeraná)
Q142	Nameraná štandardná odchýlka osi B (-1, ak nebola os premeraná)
Q143	Nameraná štandardná odchýlka osi C (-1, ak nebola os premeraná)
Q144	Optimalizovaná štandardná odchýlka osi A (-1, ak nebola os premeraná)
Q145	Optimalizovaná štandardná odchýlka osi B (-1, ak nebola os premeraná)
Q146	Optimalizovaná štandardná odchýlka osi C (-1, ak nebola os premeraná)
Q147	Chyba vyosenia v smere X, na ručné prevzatie do príslušného parametra stroja
Q148	Chyba vyosenia v smere Y, na ručné prevzatie do príslušného parametra stroja
Q149	Chyba vyosenia v smere Z, na ručné prevzatie do príslušného parametra stroja

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Pred spustením cyklu dbajte na to, aby bola **M128** alebo **FUNCTION TCPM** vypnutá.

Cyklus 453, ako aj 451 a 452 sa ponechá s aktívnym 3D-ROT v automatickom režime, ktorý sa zhoduje s polohou osí otáčania.

Na umožnenie kompenzácie predvol'by musí byť kinematika primerane pripravená. Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju.

Dbajte na to, aby boli vynulované všetky funkcie na natáčanie roviny obrábania.

Zvoľte polohu kalibračnej guľôčky na stole stroja tak, aby pri meraní nemohlo dôjsť k žiadnej kolízii.

Pred definovaním cyklu musíte vložiť vzťažný bod do stredu kalibračnej guľôčky a aktivovať ho.

Pri osiach bez samostatného systému na meranie polohy zvoľte merané body tak, aby ste mali 1° dráhu posuvu ku koncovému spínaču. Ovládanie potrebuje túto dráhu na internú kompenzáciu dávky.

Ovládanie použije ako polohovací posuv pre nábeh na výšku snímania v osi snímacieho systému nižšiu hodnotu z parametra cyklu **Q253** a z hodnoty **FMAX** z tabuľky snímacieho systému. Pohyby osí otáčania vykonáva ovládanie zásadne s polohovacím posuvom **Q253**, monitorovanie snímacieho hrotu je pritom deaktivované.

Ak prerušíte cyklus počas premeriavania, nemusia sa viac príp. parametre kinematiky nachádzať v pôvodnom stave. Pred optimalizáciou pomocou cyklu 450 zálohujte aktívnu kinematiku, aby ste pri prípadnej chybe mohli obnoviť poslednú aktívnu kinematiku.



Ak sú parametre kinematiky nad povolenou medznou hodnotou (**maxModification**), vygeneruje ovládanie výstražné hlásenie. Prevzatie zistených hodnôt musíte potom potvrdiť pomocou **NC Štart**.

Nezabudnite, že zmena kinematiky sa vždy prejaví aj zmenou vzťažného bodu. Po optimalizácii znovu vložte vzťažný bod.

Pri každom snímaní zistí ovládanie najskôr polomer kalibračnej guľôčky. Ak sa zistený polomer guľôčky odlišuje od zadaného polomeru guľôčky o hodnotu vyššiu, ako je hodnota, ktorú ste definovali v parametri stroja **maxDevCalBall** (č. 204802), vygeneruje ovládanie chybové hlásenie a ukončí premeriavanie.

Programovanie v palcoch: Výsledky z merania a parametre v protokole poskytuje ovládanie na výstup zásadne v mm.

Parametre cyklu



- ▶ **Q407 Presný polomer kalibračnej gule?** Zadajte presný polomer použitej kalibračnej gule. Vstupný rozsah 0,0001 až 99,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q408 Výška stiahnutia?** (absolútne): Vstupný rozsah 0,0001 až 99999,9999
0: Bez nábehu na výšku spätného posuvu, ovládanie nabehne na nasledujúcu meranú polohu v osi určenej na meranie. Operácia nie je povolená pre osi v Hirthovom rastrí! Ovládanie nabehne na prvú meranú polohu v poradí A, potom B, potom C
>0: Výška spätného posuvu v nenatočenom súradnicovom systéme obrobku, na ktorú ovládanie presunie os vretena pred polohovaním osi otáčania. Ovládanie dodatočne presunie snímací systém v rovine obrábania na nulový bod. Kontrola snímača nie je v tomto režime aktívna. Definujte rýchlosť polohovania v parametri Q253
- ▶ **Q253 Polohovací posuv?** Zadajte rýchlosť posuvu nástroja pri polohovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0,0001 až 99999,9999, alternatívne **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Q380 Ref. uhol ? (0 = hl. os)** (absolútne) Zadajte vzťažný uhol (základné natočenie) na zaznamenanie meraných bodov v aktívnom súradnicovom systéme obrobku. Definovaním vzťažného uhla môžete výrazne zväčšiť rozsah merania osi. Vstupný rozsah 0 až 360,0000
- ▶ **Q411 Uhol spust. osi A?** (absolútne): Začiatočný uhol v osi A, na ktorom sa má vykonať prvé meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Q412 Koncový uhol osi A?** (absolútne): Koncový uhol v osi A, na ktorom sa má vykonať posledné meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Q413 Uhol nábehu osi A?** Približovací uhol osi A, v ktorom sa majú premerať iné osi otáčania. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Q414 Počet mer. bodov v A (0 ... 12)?** Počet snímaní, ktoré má ovládanie použiť na premeranie osi A. Pri zadaní = 0 nevykoná ovládanie premeranie tejto osi. Vstupný rozsah 0 až 12

Kalibračný program

4 TOOL CALL „DOT. HROT.“ Z	
5 TCH PROBE 450 ULOZIT KINEMATIKU	
Q410=0	;REZIM
Q409=5	;OZNACENIE PAMATE
6 TCH PROBE 452 KOMPENZACIA PREDVOLBY	
Q407=12.5	;POLOMER GULE
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q408=0	;VYSKA STIAHNUTIA
Q253=750	;POLOH. POSUV
Q380=0	;REFERENCNY UHOL
Q411=-90	;UHOL SPUST. OSI A
Q412=+90	;KONCOVY UHOL OSI A
Q413=0	;UHOL NABEHU OSI A
Q414=0	;MERACIE BODY OSI A
Q415=-90	;UHOL SPUST. OSI B
Q416=+90	;KONCOVY UHOL OSI B
Q417=0	;UHOL NABEHU OSI B
Q418=2	;MERACIE BODY OSI B
Q419=-90	;UHOL SPUSTENIA OSI C
Q420=+90	;KONCOVY UHOL OSI C
Q421=0	;UHOL NABEHU OSI C
Q422=2	;MERACIE BODY OSI C
Q423=4	;POCET MERANI
Q432=0	;UHLOVY ROZSAH VOLE

- ▶ **Q415 Uhol spust. osi B?** (absolútne): Začiatkový uhol v osi B, na ktorom sa má vykonať prvé meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Q416 Koncový uhol osi B?** (absolútne): Koncový uhol v osi B, na ktorom sa má vykonať posledné meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Q417 Uhol nábehu osi B?** Približovací uhol osi B, v ktorom sa majú premerať iné osi otáčania. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Q418 Počet mer. bodov v B (0 ... 12)?**: Počet snímaní, ktoré má ovládanie použiť na premeranie osi B. Pri zadaní = 0 nevykoná ovládanie premeranie tejto osi. Vstupný rozsah 0 až 12
- ▶ **Q419 Uhol spustenia osi C?** (absolútne): Začiatkový uhol v osi C, na ktorom sa má vykonať prvé meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Q420 Koncový uhol osi C?** (absolútne): Koncový uhol v osi C, na ktorom sa má vykonať posledné meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Q421 Uhol nábehu osi C?** Približovací uhol osi C, v ktorom sa majú premerať iné osi otáčania. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Q422 Počet mer. bodov v C (0 ... 12)?**: Počet snímaní, ktoré má ovládanie použiť na premeranie osi C. Vstupný rozsah 0 až 12. Pri zadaní = 0 nevykoná ovládanie premeranie tejto osi
- ▶ **Q423 Počet vzorkovaní?** Definujte počet snímaní, ktoré má ovládanie použiť na premeranie kalibračnej guľôčky v rovine. Vstupný rozsah: 3 až 8. Menší počet meraných bodov zvýši rýchlosť, vyšší počet meraných bodov zvýši bezpečnosť merania.
- ▶ **Q432 Kompenz. vôle uhlového rozsahu?**: Na tomto mieste definujete hodnotu uhla, ktorý sa má použiť ako prejazd na meranie uvoľnenia osi otáčania. Uhol prejazdu musí byť jasne väčší ako skutočné uvoľnenie osí otáčania. Pri zadaní = 0 nevykoná ovládanie premeranie dávky. Vstupný rozsah: -3,0000 až +3,0000

Vyrovnanie výmenných hláv

Cieľom tohto postupu je, aby sa po výmene osí otáčania (výmene hlavy) nezmenil vzťažný bod obrobku

V nasledujúcom príklade je popísané vyrovnanie vidlicovej hlavy s osami AC. Osi A sa zamenia, os C ostáva na základnom stroji.

- ▶ Záměna niektorej z výmenných hláv, ktorá potom slúži ako referenčná hlava
- ▶ Upnutie kalibračnej guľôčky
- ▶ Záměna snímacieho systému
- ▶ Premerajte celú kinematiku s referenčnou hlavou pomocou cyklu 451
- ▶ Po premeraní referenčnej hlavy nastavte vzťažný bod (s Q431 = 2 alebo 3 v cykle 451)

Premeranie referenčnej hlavy

1 TOOL CALL „DOT. HROT.“ Z	
2 TCH PROBE 451 MERANIE KINEMATIKY	
Q406=1	;REZIM
Q407=12.5	;POLOMER GULE
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q408=0	;VYSKA STIAHNUTIA
Q253=2000	;POLOH. POSUV
Q380=45	;REFERENCNY UHOL
Q411=-90	;UHOL SPUST. OSI A
Q412=+90	;KONCOVY UHOL OSI A
Q413=45	;UHOL NABEHU OSI A
Q414=4	;MERACIE BODY OSI A
Q415=-90	;UHOL SPUST. OSI B
Q416=+90	;KONCOVY UHOL OSI B
Q417=0	;UHOL NABEHU OSI B
Q418=2	;MERACIE BODY OSI B
Q419=+90	;UHOL SPUSTENIA OSI C
Q420=+270	;KONCOVY UHOL OSI C
Q421=0	;UHOL NABEHU OSI C
Q422=3	;MERACIE BODY OSI C
Q423=4	;POCET MERANI
Q431=3	;NASTAVIT PREDVOTBU
Q432=0	;UHLOVY ROZSAH VOLE

- ▶ Záměna druhej výmennej hlavy
- ▶ Záměna snímacieho systému
- ▶ Výmennú hlavu premerajte cyklom 452
- ▶ Premerajte len tie osi, ktoré boli skutočne zamenené (v uvedenom príklade len os A, os C je skrytá pomocou Q422)
- ▶ Vzťažný bod a polohu kalibračnej guľôčky nesmiete meniť počas celého procesu
- ▶ Všetky zvyšné výmenné hlavy je možné prispôbiť rovnakým spôsobom



Výměna hlavy je funkcia, ktorá závisí od vyhotovenia stroja. Dodržiavajte príručku stroja.

Vyrovnanie výmennej hlavy

3 TOOL CALL „DOT. HROT.“ Z	
4 TCH PROBE 452 KOMPENZACIA PREDVOLBY	
Q407=12.5	; POLOMER GULE
Q320=0	; BEZP. VZDIALENOST
Q408=0	; VYSKA STIAHNUTIA
Q253=2000	; POLOH. POSUV
Q380=45	; REFERENCNY UHOL
Q411=-90	; UHOL SPUST. OSI A
Q412=+90	; KONCOVY UHOL OSI A
Q413=45	; UHOL NABEHU OSI A
Q414=4	; MERACIE BODY OSI A
Q415=-90	; UHOL SPUST. OSI B
Q416=+90	; KONCOVY UHOL OSI B
Q417=0	; UHOL NABEHU OSI B
Q418=2	; MERACIE BODY OSI B
Q419=+90	; UHOL SPUSTENIA OSI C
Q420=+270	; KONCOVY UHOL OSI C
Q421=0	; UHOL NABEHU OSI C
Q422=0	; MERACIE BODY OSI C
Q423=4	; POCET MERANI
Q432=0	; UHLOVY ROZSAH VOLE

Kompenzáciu odchyľenia

Počas obrábania podliehajú rôzne konštrukčné súčasti stroja, na základe meniacich sa okolitých vplyvov odchyľeniu. Ak je odchyľenie v rámci celého rozsahu posuvu dostatočne konštantné a kalibračná guľôčka môže ostať počas obrábania na stole stroja, toto odchyľenie je možné zaznamenať a kompenzovať pomocou cyklu 452.

- ▶ Upnutie kalibračnej guľôčky
- ▶ Záměna snímacieho systému
- ▶ Skôr ako začnete obrábať, premerajte kompletne kinematiku pomocou cyklu 451
- ▶ Po premeraní kinematiky nastavte vzťahný bod (s Q432 = 2 alebo 3 v cykle 451)
- ▶ Potom nastavte vzťahné body pre obrobky a spustíte obrábanie

Referenčné meranie pre kompenzáciu odchyľenia

1 TOOL CALL „DOT. HROT.“ Z	
2 CYCL DEF 247 ZADAT VZTAŽNY BOD	
Q339=1	;C. VZTAŽNEHO BODU
3 TCH PROBE 451 MERANIE KINEMATIKY	
Q406=1	;REZIM
Q407=12.5	;POLOMER GULE
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q408=0	;VYSKA STIAHNUTIA
Q253=750	;POLOH. POSUV
Q380=45	;REFERENCNY UHOL
Q411=+90	;UHOL SPUST. OSI A
Q412=+270	;KONCOVY UHOL OSI A
Q413=45	;UHOL NABEHU OSI A
Q414=4	;MERACIE BODY OSI A
Q415=-90	;UHOL SPUST. OSI B
Q416=+90	;KONCOVY UHOL OSI B
Q417=0	;UHOL NABEHU OSI B
Q418=2	;MERACIE BODY OSI B
Q419=+90	;UHOL SPUSTENIA OSI C
Q420=+270	;KONCOVY UHOL OSI C
Q421=0	;UHOL NABEHU OSI C
Q422=3	;MERACIE BODY OSI C
Q423=4	;POCET MERANI
Q431=3	;NASTAVIT PREDVOTBU
Q432=0	;UHLOVY ROZSAH VOLE

- ▶ V pravidelných intervaloch zaznamenávajúte odchýlenie osí
- ▶ Záměna snímacieho systému
- ▶ Aktivácia vzťažného bodu v kalibračnej guľôčke
- ▶ Pomocou cyklu 452 premerajte kinematiku
- ▶ Vzťažný bod a polohu kalibračnej guľôčky nesmiete meniť počas celého procesu


 Tento postup je k dispozícii aj na strojoch bez osí otáčania

Kompensácia odchýlenia

4 TOOL CALL „DOT. HROT.“ Z
5 TCH PROBE 452 KOMPENZACIA PREDVOLBY
Q407=12.5 ;POLOMER GULE
Q320=0 ;BEZP. VZDIALENOST
Q408=0 ;VYSKA STIAHNUTIA
Q253=99999;POLOH. POSUV
Q380=45 ;REFERENCNY UHOL
Q411=-90 ;UHOL SPUST. OSI A
Q412=+90 ;KONCOVY UHOL OSI A
Q413=45 ;UHOL NABEHU OSI A
Q414=4 ;MERACIE BODY OSI A
Q415=-90 ;UHOL SPUST. OSI B
Q416=+90 ;KONCOVY UHOL OSI B
Q417=0 ;UHOL NABEHU OSI B
Q418=2 ;MERACIE BODY OSI B
Q419=+90 ;UHOL SPUSTENIA OSI C
Q420=+270 ;KONCOVY UHOL OSI C
Q421=0 ;UHOL NABEHU OSI C
Q422=3 ;MERACIE BODY OSI C
Q423=3 ;POCET MERANI
Q432=0 ;UHLOVY ROZSAH VOLE

Funkcia protokolu

Po spracovaní cyklu 452 zostaví ovládanie protokol (TCHPR452.html), ktorý obsahuje nasledujúce údaje:

- Dátum a čas vytvorenia protokolu
- Názov cesty programu NC, z ktorého bol cyklus spracovaný
- Číslo aktívnej kinematiky
- Vložený polomer meracej guľôčky
- Pre každú zmeranú os otáčania:
 - Spúšťač uhol
 - Koncový uhol
 - Približovací uhol
 - Počet meraných bodov
 - Rozptyl (štandardná odchýlka)
 - Maximálna chyba
 - Uhlová chyba
 - Priemerné uvoľnenie
 - Priemerná chyba polohovania
 - Polomer meraného rozsahu
 - Korekčné hodnoty pre všetky osi (posun vzťažného bodu)
 - Neurčitost' merania pre osi otáčania
 - Poloha skontrolovaných osí otáčania pred kompenzáciou predvol'by (vzťahuje sa na začiatok kinematického transformačného reťazca, bežne na hlavu vretena)
 - Poloha skontrolovaných osí otáčania po kompenzácii predvol'by (vzťahuje sa na začiatok kinematického transformačného reťazca, bežne na hlavu vretena)

Vysvetlivky k hodnotám protokolu

(pozrite si "Funkcia protokolu", Strana 762)

20.6 MRIEŽKA KINEMATIKY (cyklus 453, DIN/ISO: G453, voliteľne)

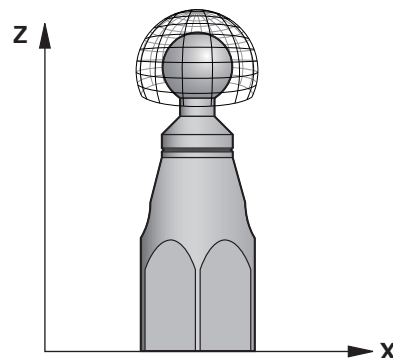
Priebeh cyklu

Aj keď váš stroj už bol optimalizovaný s ohľadom na chybnú polohu (napr. cyklom 451), môžu pretrvávať zvyškové chyby na Tool Center Point (TCP) pri natáčaní osí otáčania. Predovšetkým pri strojoch s otočnými hlavami sa vyskytujú tieto chyby. Môžu vyplývať napr. z chýb komponentov (napr. z chyby ložiska) osí otáčania s hlavou.

S cyklom 453 MRIEŽKA KINEMAT. môžu byť tieto chyby zistené a kompenzované v závislosti od polôh osí natáčania. Sú potrebné voliteľné softvéry #48 KinematicsOpt und #52 KinematicsComp. S týmto cyklom premeriate pomocou 3D snímacieho systému TS kalibračnú guľôčku HEIDENHAIN, ktorú ste upevnili na stôl stroja. Cyklus potom automaticky presunie snímací systém na polohy, ktoré sú usporiadané vo forme mriežky okolo kalibračnej guľôčky. Tieto polohy osí natočenia určí výrobca vášho stroja. Polohy sa môžu nachádzať až na troch rozmeroch. (každý rozmer je jedna os otáčania). Po snímaní na guľôčke sa môže vykonať kompenzácia chyby prostredníctvom viacrozmernej tabuľky. Túto kompenzačnú tabuľku (*.kco) určí výrobca vášho stroja, definuje aj miesto uloženia tejto tabuľky.

Ak pracujete s cyklom 453, vykonajte cyklus na viacerých rôznych polohách. Takto môžete ihneď skontrolovať, či má kompenzácia s cyklom 453 požadované pozitívne účinky na presnosť stroja. Len ak sa s rovnakými korekčnými hodnotami na viacerých polohách dosahujú požadované vylepšenia, je takýto typ kompenzácie pre príslušný stroj vhodný. Ak to tak nie je, potom sa musia vyhľadať chyby mimo osí otáčania.

Vykonajte meranie s cyklom 453 v optimálnom stave odchýlky polohy osí otáčania. Na tento účel pracujte najprv napr. s cyklom 451.



Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča použitie kalibračných guľôčok **KKH 250** (objednávacie číslo 655475-01) alebo **KKH 100** (objednávacie číslo **655475-02**), ktoré vykazujú výnimočne vysokú nepoddajnosť a sú skonštruované špeciálne na kalibrovanie strojov. V prípade záujmu sa spojte so spoločnosťou HEIDENHAIN.

Pre cyklus 453 MRIEŽKA KINEMAT. je potrebný voliteľný softvér #48 KinematicsOpt a voliteľný softvér #52 KinematicsComp.



Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja. Aby ste mohli používať tento cyklus, musí výrobca vášho stroja vopred vytvoriť a konfigurovať kompenzačnú tabuľku (*.kco), ako aj vytvoriť ďalšie nastavenia.

Ovládanie optimalizuje presnosť vášho stroja. Na tento účel uloží kompenzačné hodnoty na konci procesu merania automaticky do kompenzačnej tabuľky (*.kco). (Pri režime Q406=1)

- 1 Upnite kalibračnú guľôčku, dbajte na vylúčenie kolízií
- 2 V prevádzkovom režime Ručná prevádzka nastavte vzťažný bod do stredu guľôčky alebo, ak je definované **Q431=1** alebo **Q431=3**: Snímací systém polohujte ručne na osi snímacieho systému cez kalibračnú guľôčku a v rovine obrábania do stredu guľôčky
- 3 Vyberte prevádzkový režim Chod programu a spustite NC program
- 4 Cyklus sa vykoná v závislosti od Q406 (-1=Vymazať / 0=Skontrolovať / 1=Kompenzovať)

Rôzne režimy (Q406)

Režim Vymazať Q406 = -1

- Nevykoná sa žiaden pohyb osí
- Ovládanie popisuje všetky hodnoty kompenzačnej tabuľky (*kco) s „0“. To vedie k tomu, že na aktuálne zvolenú kinematiku nepôsobia žiadne doplnkové kompenzácie.

Režim kontroly Q406 = 0

- Ovládanie vykonáva snímání na kalibračnej guľôčke.
- Výsledky sa ukladajú v protokole vo formáte .html. Tento protokol sa ukladá do rovnakého adresára, v ktorom sa nachádza aj aktuálny NC program

Režim kompenzácie Q406 = 1

- Ovládanie vykonáva snímání na kalibračnej guľôčke
- Ovládanie zapíše odchýlky do kompenzačnej tabuľky (*kco). Tabuľka sa aktualizuje a kompenzácie sú účinné ihneď
- Výsledky sa ukladajú v protokole vo formáte .html. Tento protokol sa ukladá do rovnakého adresára, v ktorom sa nachádza aj aktuálny NC program

Výber polohy kalibračnej guľôčky na stole stroja

Principiálne môžete umiestniť kalibračnú guľôčku na každom prístupnom mieste na stole stroja, ale môžete ju upevniť aj na upínacie prostriedky alebo obrobky. Odporúča sa však napnúť kalibračnú guľôčku čo najbližšie k neskorším polohám obrábania.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pre cyklus 453 MRIEŽKA KINEMAT. je potrebný voliteľný softvér #48 KinematicsOpt a voliteľný softvér #52 KinematicsComp.
Túto funkciu musí povoliť a upraviť výrobca vášho stroja.
Výrobca vášho stroja určí miesto uloženia kompenzačnej tabuľky (*kco).



Pred spustením cyklu dbajte na to, aby bola **M128** alebo **FUNCTION TCPM** vypnutá.

Cyklus 453, ako aj 451 a 452 sa ponechá s aktívnym 3D-ROT v automatickom režime, ktorý sa zhoduje s polohou osí otáčania.

Zvoľte polohu kalibračnej guľôčky na stole stroja tak, aby pri meraní nemohlo dôjsť k žiadnej kolízii.

Pred definovaním cyklu musíte vložiť vzťažný bod do stredu kalibračnej guľôčky a aktivovať ho, alebo nastaviť vstupný parameter Q431 príslušným spôsobom na 1 alebo 3.

Ak je parameter stroja **mStrobeRotAxPos** (č. 204803) iný ako -1 (funkcia M polohuje os otáčania), meranie spustíte len v prípade, ak sú všetky osi otáčania v polohe 0°.

Ovládanie použije ako polohovací posuv pre nábeh na výšku snímania v osi snímacieho systému nižšiu hodnotu z parametra cyklu **Q253** a z hodnoty **FMAX** z tabuľky snímacieho systému. Pohyby osí otáčania vykonáva ovládanie zásadne s polohovacím posuvom **Q253**, monitorovanie snímacieho hrotu je pritom deaktivované.

Pri snímaní zistí ovládanie najskôr polomer kalibračnej guľôčky. Ak sa zistený polomer guľôčky odlišuje od zadaného polomeru guľôčky o hodnotu vyššiu, ako je hodnota, ktorú ste definovali v parametri stroja **maxDevCalBall** (č. 204802), vygeneruje ovládanie chybové hlásenie až pri druhom meraní (opakované meranie) a ukončí premeriavanie.

Programovanie v palcoch: Výsledky z merania a parametre v protokole poskytuje ovládanie na výstup zásadne v mm.

Počas zadávania vzťažného bodu sa sleduje naprogramovaný polomer kalibračnej gule len pri druhom meraní. Pretože keď je predpolohovanie voči kalibračnej guli nepresné a vy potom vykonáte zadanie vzťažného bodu, sníma sa kalibračná guľa dvakrát.

Ak je váš stroj vybavený riadeným vretenom, mali by ste aktivovať sledovanie uhla v tabuľke snímacieho systému (**stípec TRACK**). Tým zásadne zvýšite presnosť pri meraní pomocou 3D snímacieho systému.

Parametre cyklu



- **Q406 Režim (-1/0/+1):** Nastavenie, či má ovládanie popísať hodnoty kompenzačnej tabuľky (*.kco) s hodnotou 0, skontrolovať prípadné odchýlky, alebo ich kompenzovať. Vytvorí sa protokol (*.html).
 - 1: Vymazanie hodnôt v kompenzačnej tabuľke (*.kco). Kompenzačné hodnoty chýb polohy TCP sa v kompenzačnej tabuľke (*.kco) nastaví na hodnotu 0. Nesnímajú sa žiadne polohy merania. V protokole (*.html) sa nevydajú žiadne výsledky.
 - 0: Skontroluje chybu polohy TCP. Ovládanie meria chybu polohy TCP v závislosti od polôh osí otáčania, nevykoná však žiadne záznamy v kompenzačnej tabuľke (*.kco). Štandardnú a maximálnu odchýlku ukáže ovládanie v protokole (*.html).
 - 1: Kompenzuje chyby polohy TCP. Ovládanie meria chybu polohy TCP v závislosti od polôh osí otáčania a zapíše odchýlky do kompenzačnej tabuľky (*.kco). Následne sú kompenzácie účinné ihneď. Štandardnú a maximálnu odchýlku ukáže ovládanie v protokole (*.html).
- **Q407 Presný polomer kalibračnej gule?** Zadáte presný polomer použitej kalibračnej gule. Vstupný rozsah 0,0001 až 99,9999
- **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 Alternatívne **PREDEF**
- **Q408 Výška stiahnutia?** (absolútne): Vstupný rozsah 0,0001 až 99999,9999
 - 0: Bez nábehu na výšku spätného posuvu, ovládanie nabehne na nasledujúcu meranú polohu v osi určenej na meranie. Operácia nie je povolená pre osi v Hirthovom rasti! Ovládanie nabehne na prvú meranú polohu v poradí A, potom B, potom C
 - >0: Výška spätného posuvu v nenatočenom súradnicovom systéme obrobku, na ktorú ovládanie presunie os vretena pred polohovaním osí otáčania. Ovládanie dodatočne presunie snímací systém v rovine obrábania na nulový bod. Kontrola snímača nie je v tomto režime aktívna. Definujte rýchlosť polohovania v parametri Q253

Snímanie s cyklom 453

4 TOOL CALL „DOT. HROT.“ Z	
6 TCH PROBE 453 KINEMATIK GITTER	
Q406=0	;REZIM
Q407=12.5	;POLOMER GULE
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q408=0	;VYSKA STIAHNUTIA
Q253=750	;POLOH. POSUV
Q380=0	;REFERENCNY UHOL
Q423=4	;POCET MERANI
Q431=0	;NASTAVIT PREDVOTBU

- ▶ **Q253 Polohovací posuv?** Zadaťte rýchlosť posuvu nástroja pri polohovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0,0001 až 99999,9999, alternatívne **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Q380 Ref. uhol ? (0 = hl. os)** (absolútne)
Zadajte vzťažný uhol (základné natočenie) na zaznamenanie meraných bodov v aktívnom súradnicovom systéme obrobku. Definovaním vzťažného uhla môžete výrazne zväčšiť rozsah merania osi. Vstupný rozsah 0 až 360,0000
- ▶ **Q423 Počet vzorkovaní?** Definujte počet snímaní, ktoré má ovládanie použiť na premeranie kalibračnej guľôčky v rovine. Vstupný rozsah: 3 až 8. Menší počet meraných bodov zvýši rýchlosť, vyšší počet meraných bodov zvýši bezpečnosť merania.
- ▶ **Q431 Nastaviť predvoľbu (0/1/2/3)?** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie umiestniť aktívny vzťažný bod automaticky do stredu guľôčky:
 - 0:** Neumiestniť vzťažný bod automaticky do stredu guľôčky: Umiestniť vzťažný bod ručne pred spustením cyklu
 - 1:** Umiestniť vzťažný bod pred premeraním automaticky do stredu guľôčky (Aktívny vzťažný bod sa prepíše): Predpolohovať snímací systém ručne pred spustením cyklu prostredníctvom kalibračnej guľôčky
 - 2:** Umiestniť vzťažný bod po premeraní automaticky do stredu guľôčky (Aktívny vzťažný bod sa prepíše): Umiestniť vzťažný bod ručne pred spustením cyklu
 - 3:** Umiestniť vzťažný bod pred a po meraní do stredu guľôčky (Aktívny vzťažný bod sa prepíše): Predpolohovať snímací systém ručne pred spustením cyklu prostredníctvom kalibračnej guľôčky



Ak aktivujete nastavenie vzťažného bodu pred premeraním (Q431 = 1/3), presuňte snímací systém pred spustením cyklu o bezpečnostnú vzdialenosť (Q320 + SET_UP) približne do stredu nad kalibračnú guľôčku.

Funkcia protokolu

Ovládanie vytvorí po spracovaní cyklu 453 protokol (**TCHPR453.html**), tento protokol sa ukladá do rovnakého adresára, v ktorom je aj aktuálny NC program. Obsahuje nasledujúce údaje:

- Dátum a čas vytvorenia protokolu
- Názov cesty programu NC, z ktorého bol cyklus spracovaný
- Číslo a názov aktívneho nástroja
- Režim
- Namerané údaje: Štandardná odchýlka a Maximálna odchýlka
- Informácia, na ktorej polohe v stupňoch (°) sa vyskytuje maximálna odchýlka
- Počet polôh merania

21

**Cykly snímacieho
systému:
Automatické
meranie nástrojov**

21.1 Základy

Prehľad



Pokyny na obsluhu

- Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému nesmú byť aktívne cykly **8 ZRKADLENIE**, **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie snímacích cyklov len pri použití snímacích systémov HEIDENHAIN.



Výrobca stroja musí pripraviť stroj a ovládanie na použitie snímacieho systému TT.

Príp. nie sú na vašom stroji všetky tu popísané cykly a funkcie k dispozícii. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Cykly snímacieho systému sú k dispozícii len s voliteľným softvérom č. 17 Touch Probe Functions.

Pomocou snímacieho systému nástroja a cyklov na premeranie nástroja ovládania zmeriate nástroje automaticky: Hodnoty korekcií dĺžky a polomeru uloží ovládanie do centrálnej pamäte nástrojov TOOL.T a automaticky ich pripočíta na konci snímacieho cyklu. K dispozícii sú nasledujúce druhy merania:

- Premeranie nástroja so stojacim nástrojom
- Premeranie nástroja s rotujúcim nástrojom
- Premeranie jednotlivých rezných hrán

Cykly na premeranie nástroja programujte v prevádzkovom režime **Programovať** tlačidlom **TOUCH PROBE**. K dispozícii sú nasledujúce cykly:

Nový formát	Starý formát	Cyklus	Strana
		Kalibrácia TT, cykly 30 a 480	786
		Kalibrácia bezkáblového TT 449, cyklus 484	788
		Premeranie dĺžky nástroja, cykly 31 a 481	790
		Premeranie polomeru nástroja, cykly 32 a 482	792
		Premeranie dĺžky a polomeru nástroja, cykly 33 a 483	794



Cykly merania pracujú len pri aktívnej centrálnej pamäti nástroja TOOL.T.

Pred začatím práce s cyklami merania musíte všetky údaje potrebné na premeranie zapísať do centrálnej pamäte nástroja a vyvolať nástroj pomocou **TOOL CALL**, ktorý sa má premerať.

Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483

Rozsah funkcie a priebeh cyklu sú absolútne identické. Medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483 sú iba nasledujúce dva rozdiely:

- Cykly 481 až 483 sú k dispozícii pod G481 až G483 aj v DIN/ISO
- Namiesto niektorého voľne zvoliteľného parametra pre stav merania používajú nové cykly pevný parameter **Q199**

Nastaviť parametre stroja



Pred začiatkom práce s cyklami merania skontrolujte všetky parametre stroja, ktoré sú definované v parametroch **ProbeSettings** > **CfgTT** (Nr. 122700) a **CfgTTRoundStylus** (č. 114200).

Cykly systému snímania stola 480, 481, 482, 483, 484 je možné zakryť parametrom stroja **hideMeasureTT** (č. 128901).

Ovládanie používa na premeranie so stojacim vretenom snímací posuv z parametra stroja **probingFeed** (č. 122709).

Pri premeraní s rotujúcim nástrojom ovládanie započíta počet otáčok vretena a snímací posuv automaticky.

Počet otáčok vretena sa pritom vypočíta nasledovne:

$$n = \frac{\text{maxPeriphSpeedMeas}}{r \cdot 0,0063} \text{ s}$$

- n:** Otáčky [U/min]
- maxPeriphSpeedMeas:** maximálna prípustná obehová rýchlosť [m/min]
- r:** Aktívny polomer nástroja [mm]

Snímací posuv sa vypočíta z:

$$v = \text{tolerancia merania} \cdot n \text{ s}$$

- v:** Snímací posuv (v mm/min)
- Tolerancia merania:** Tolerancia merania [mm], závislá od **maxPeriphSpeedMeas**
- n:** Otáčky [U/min]

Pomocou parametra **probingFeedCalc** (č. 122710) sa nastavuje výpočet snímacieho posuvu:

probingFeedCalc (č. 122710) = **ConstantTolerance**:

Tolerancia merania zostáva konštantná – nezávisle od polomeru nástroja. Pri priveľkých nástrojoch sa snímací posuv však redukuje k nule. Tento efekt sa ukáže o to skôr, o čo nižšiu hodnotu zvolíte pre max. obvodovú rýchlosť (**maxPeriphSpeedMeas** č. 122712) a prípustnú toleranciu (**measureTolerance1** č. 122715).

probingFeedCalc (č. 122710) = **VariableTolerance**:

Tolerancia merania sa zmení so zväčšujúcim sa polomerom nástroja. To zaisť aj pri väčších polomeroch nástroja ešte dostatočný snímací posuv. Ovládanie zmení toleranciu merania podľa nasledujúcej tabuľky:

Polomer nástroja	Tolerancia merania
Do 30 mm	measureTolerance1
30 až 60 mm	2 • measureTolerance1
60 až 90 mm	3 • measureTolerance1
90 až 120 mm	4 • measureTolerance1

probingFeedCalc (č. 122710) = **ConstantFeed**:

Snímací posuv zostáva konštantný, chyba merania však rastie lineárne s rastúcim polomerom použitého nástroja:

Tolerancia merania = $(r \cdot \text{measureTolerance1}) / 5 \text{ mm}$ s

r: Aktívny polomer nástroja [mm]

measureTolerance1: Maximálna prípustná chyba merania

Vstupy v tabuľke nástrojov TOOL.T

Skr.	Vstupy	Dialóg
CUT	Počet rezných hrán nástroja (max. 20 rezných hrán)	Počet rezných hrán?
LTOL	Prípustná odchýlka od dĺžky nástroja L na stanovenie opotrebovania. Ak sa zadaná hodnota prekročí, ovládanie zablokuje nástroj (stav L). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm	Tol. opotrebenia: Dĺžka?
RTOL	Prípustná odchýlka od polomeru nástroja R na stanovenie opotrebovania. Ak sa zadaná hodnota prekročí, ovládanie zablokuje nástroj (stav I). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm	Tol. opotrebenia: Polomer?
R2TOL	Prípustná odchýlka od polomeru nástroja R2 na stanovenie opotrebovania. Ak sa zadaná hodnota prekročí, ovládanie zablokuje nástroj (stav I). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm	Toler. opotrebenia: Polomer 2?
DIRECT.	Smer rezu nástroja na premeranie s rotujúcim nástrojom	Smer rezu (M3 = -)?
R-OFFS	Premernie dĺžky: posunutie nástroja medzi stredom snímacieho hrotu a stredom nástroja. Prednastavenie: Nie je zadaná žiadna hodnota (posunutie = polomer nástroja)	Osadenie nástroja: Polomer?
L-OFFS	Premernie polomeru: dodatočný posun nástroja k hodnote offsetToolAxis medzi hornou hranou snímacieho hrotu a dolnou hranou nástroja. Prednastavenie: 0	Osadenie nástroja: Dĺžka?
LBREAK	Prípustná odchýlka od dĺžky nástroja L na zistenie zlomenia. Ak sa zadaná hodnota prekročí, ovládanie zablokuje nástroj (stav L). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm	Tol. zlomenia: Dĺžka?
RBREAK	Prípustná odchýlka od polomeru nástroja R na zistenie zlomenia. Ak sa zadaná hodnota prekročí, ovládanie zablokuje nástroj (stav I). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm	Tol. zlomenia: Polomer?

Príklady bežných typov nástrojov

Typ nástroja	CUT	R-OFFS	L-OFFS
Vrták	– (bez funkcie)	0 (nie je potrebné žiadne presadenie, nakoľko hrot vrtáka má byť meraný)	
Stopková fréza	4 (4 rezné hrany)	R (posun je potrebný, keď je priemer nástroja väčší ako priemer taniera TT)	0 (nie je potrebné žiadne dodatočné posunutie pri meraní polomeru. Použije sa posunutie z offsetToolAxis (č. 122707))
Zaobľovacia fréza s priemerom, napr. 10 mm	4 (4 rezné hrany)	0 (nie je potrebný žiadny posun, pretože južný pól vrtáka sa má merať)	5 (polomer nástroja vždy definujte ako posun, aby sa priemer nemeral v polomere)

21.2 Kalibrácia TT (cyklus 30 alebo 480, DIN/ISO: G480 voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

TT kalibrujte meracím cyklom TCH PROBE 30 alebo TCH PROBE 480. (pozrite si "Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483", Strana 781). Kalibrácia sa vykonáva automaticky. Ovládanie zisťuje aj automaticky posun stredu kalibračného nástroja. Na to otočí ovládanie vreteno po polovici kalibračného cyklu o 180°.

Ako kalibračný nástroj použite presný valcový dielec, napr. valcový kolík. Ovládanie uloží kalibračné hodnoty a zohľadní ich pri nasledujúcich premeraniach nástroja.

Priebeh kalibrácie:

- 1 Upnite kalibračný nástroj. Ako kalibračný nástroj použite presný valcový dielec, napr. valcový kolík
- 2 Umiestnite kalibračný nástroj na rovine obrábania ručne nad centrum TT
- 3 Umiestnite kalibračný nástroj v osi nástroja cca 15 mm + bezpečnostná vzdialenosť prostredníctvom TT
- 4 Prvý pohyb ovládania sa vykoná pozdĺž osi nástroja. Nástroj sa najprv presunie na Bezpečnú výšku 15 mm + bezpečnostná vzdialenosť
- 5 Kalibračný proces sa spustí pozdĺž osi nástroja
- 6 Následne sa vykoná kalibrácia na rovine obrábania
- 7 Ovládanie polohuje kalibračný nástroj najprv na rovine obrábania na hodnotu 11 mm + polomer TT + bezpečnostná vzdialenosť
- 8 Ovládanie následne presunie nástroj pozdĺž osi nástroja nadol a spustí sa proces kalibrácie
- 9 Počas snímania vykoná ovládanie kvadratický obraz pohybu
- 10 Ovládanie uloží kalibračné hodnoty a zohľadní ich pri nasledujúcich premeraniach nástroja
- 11 Nakoniec ovládanie stiahne snímací hrot naspäť pozdĺž osi nástroja na bezpečnostnú vzdialenosť a presúva ho do stredu TT

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Spôsob fungovania kalibračného cyklu závisí od parametra stroja **CfgTTRoundStylus** (č. 114200). Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju.

Spôsob fungovania cyklu závisí od parametra stroja **probingCapability** (č. 122723). (S týmto parametrom je možné okrem iného povoliť premeranie dĺžky nástroja so stojacim vretenom a súčasne zablokovat' premeranie polomeru nástroja a jednotlivých rezných hrán.) Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju.

Pred kalibráciou musíte do tabuľky nástrojov TOOL.T zaznamenať presný polomer a presnú dĺžku kalibračného nástroja.

V parametroch stroja **centerPos** (č. 114201) > [0] až [2] musíte určiť polohu TT v pracovnom priestore stroja.

Ak zmeníte niektorý parameter stroja **centerPos** (č. 114201) > [0] až [2], musíte znovu kalibrovat'.

Parametre cyklu



- **Q260 Bezpečná výška?:** Vložte polohu osi vretena, v ktorej je vylúčená kolízia s obrobkami alebo upínacími prostriedkami. Bezpečná výška sa vzťahuje na aktívny vzťažný bod obrobku. Ak je vložená bezpečná výška taká malá, že by hrot nástroja ležal pod hornou hranou taniera, ovládanie polohuje kalibračný nástroj automaticky nad tanier (bezpečnostná oblasť z parametra **safetyDistToolAx** (č. 114203)). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

Príklad starého formátu

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 30.0 KALIBRACIA TT
8 TCH PROBE 30.1 VYSKA: +90
```

Príklad nového formátu

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 480 KALIBRACIA TT
Q260=+100 ;BEZP. VYSKA
```

21.3 Kalibrácia bezdrôtového TT 449 (cyklus 484, DIN/ISO: G484)

Základy

Cyklus 484 slúži na kalibráciu snímacieho systému nástroja, napríklad bezdrôtového infračerveného stolového snímacieho systému TT 449. Proces kalibrácie sa v závislosti od zadaného parametra vykoná plnoautomaticky alebo poloautomaticky.

- **Poloautomaticky** – so zastavením pred začiatkom cyklu: zobrazí sa výzva, aby ste ručne presunuli nástroj nad systém TT
- **Plnoautomaticky** – bez zastavenia pred začiatkom cyklu: pred použitím cyklu 484 musíte nástroj presunúť nad systém TT

Priebeh cyklu

Na kalibráciu vášho snímacieho systému nástroja naprogramujte merací cyklus TCH PROBE 484. Vo vstupnom parametri Q536 môžete nastaviť, či sa má cyklus vykonať poloautomaticky alebo plnoautomaticky.

Poloautomaticky – so zastavením pred začiatkom cyklu

- ▶ Záměna kalibračného nástroja
- ▶ Definícia a spustenie kalibračného cyklu
- ▶ Ovládanie preruší kalibračný cyklus
- ▶ Ovládanie otvorí v novom okne dialógové okno
- ▶ Zobrazí sa výzva, aby ste kalibračný nástroj ručne umiestnili nad stred snímacieho systému. Dbajte pritom na to, aby sa kalibračný nástroj nachádzal nad meracou plochou snímacieho prvku

Plnoautomaticky – bez zastavenia pred začiatkom cyklu

- ▶ Záměna kalibračného nástroja
- ▶ Kalibračný nástroj umiestnite nad stred snímacieho systému. Dbajte pritom na to, aby sa kalibračný nástroj nachádzal nad meracou plochou snímacieho prvku
- ▶ Definícia a spustenie kalibračného cyklu
- ▶ Kalibračný cyklus sa vykoná bez zastavenia. Kalibračný proces sa spustí od aktuálnej polohy, v ktorej sa nachádza nástroj

Kalibračný nástroj:

Ako kalibračný nástroj použite presný valcový dielec, napr. valcový kolík. Do tabuľky nástrojov TOOL.T zadajte presný polomer a presnú dĺžku kalibračného nástroja. Po kalibračnom procese uloží ovládanie kalibračné hodnoty a zohľadní ich pri nasledujúcich premeraniach nástrojov. Kalibračný nástroj by mal mať priemer väčší ako 15 mm a mal by vyčnievať zo skľučovadla cca 50 mm.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak chcete predísť kolízii, musí sa nástroj pri **Q536=1** pred vyvolaním cyklu predpolohovať! Ovládanie zisťuje pri kalibračnom procese aj posunutie stredu kalibračného nástroja. Na to otočí ovládanie vreteno po polovici kalibračného cyklu o 180°.

- Definovanie, či sa má pred začiatkom cyklu vykonať zastavenie alebo či chcete ponechať automatický priebeh cyklu bez zastavenia.



Spôsob fungovania cyklu závisí od parametra stroja **probingCapability**. (č. 122723). (S týmto parametrom je možné okrem iného povoliť premeranie dĺžky nástroja so stojacim vretenom a súčasne zablokovat' premeranie polomeru nástroja a jednotlivých rezných hrán.) Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju.

Kalibračný nástroj by mal mať priemer väčší ako 15 mm a mal by vyčnievať zo skľučovadla cca 50 mm. Ak používate valcový kolík s týmito rozmermi, dôjde k prehnutiu s hodnotou iba 0,1 µm na 1 N dotykovej sily pri snímaní. Pri použití kalibračného nástroja, ktorého priemer je príliš malý alebo ktorý príliš vyčnieva zo skľučovadla, môže dôjsť k vzniku väčších nepresností.

Pred kalibráciou musíte do tabuľky nástrojov TOOL.T zaznamenať presný polomer a presnú dĺžku kalibračného nástroja.

Ak zmeníte polohu TT na stole, musíte vykonať novú kalibráciu.

Parametre cyklu



► Q536 Stop pred vykonaním (0 = stop)?:

Definovanie, či sa má pred začiatkom cyklu vykonať zastavenie, alebo či chcete ponechať automatický priebeh cyklu bez zastavenia:

0: So zastavením pred začiatkom cyklu.

V dialógovom okne sa zobrazí výzva, aby ste nástroj ručne umiestnili nad stolový snímací systém. Po dosiahnutí približnej polohy nad stolovým snímacím systémom môžete pokračovať v obrábaní stlačením tlačidla Štart NC alebo ho prerušiť pomocou softvérového tlačidla **STORNO**

1: Bez zastavenia pred začiatkom cyklu. Ovládanie spustí kalibračný proces z aktuálnej polohy. Pred cyklom 484 sa musí nástroj presunúť nad stolový snímací systém.

Príklad

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 484 KALIBRACIA TT

Q536=+0 ;STOP PRED VYKONANIM

21.4 Premeranie dĺžky nástroja (cyklus 31 alebo 481, DIN/ISO: G481)

Priebeh cyklu

Na premeranie dĺžky nástroja naprogramujte merací cyklus TCH PROBE 31 alebo TCH PROBE 481 (pozrite si "Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483"). Pomocou vstupných parametrov môžete dĺžku nástroja určiť tromi rôznymi spôsobmi:

- Ak je priemer nástroja väčší ako priemer meracej plochy TT, merajte s rotujúcim nástrojom
- Ak je priemer nástroja menší ako priemer meracej plochy TT, alebo ak určujete dĺžku vrtákov alebo zaobľovacích fréz, potom merajte so stojacim nástrojom
- Ak je priemer nástroja väčší ako priemer meracej plochy TT, vykonajte meranie jednotlivých rezných hrán so stojacim nástrojom

Priebeh „Meranie s rotujúcim nástrojom“

Na určenie najdlhšej reznej hrany sa nástroj, ktorý treba zmerať, posunie k stredovému bodu snímacieho systému a rotujúc nabehne na meraciu plochu TT. Posunutie naprogramujte v tabuľke nástrojov v bode Posunutie nástroja: polomer (**R-OFFS**).

Priebeh „Meranie s odstaveným nástrojom“ (napr. pre vrtáky)

Nástroj, ktorý sa má zmerať, sa posúva dostredne cez meraciu plochu. Následne sa posunie so stojacim vretenom na meraciu plochu TT. Pre toto meranie zaznamenajte do bodu Posunutie nástroja: polomer (**R-OFFS**) v tabuľke nástrojov hodnotu „0“.

Priebeh „Premeranie jednotlivých rezných hrán“

Ovládanie polohuje meraný nástroj bočne od snímačkej hlavy. Čelná plocha nástroja sa pritom nachádza pod hornou hranou snímačkej hlavy, ako je stanovené v **offsetToolAxis** (č. 122707). V tabuľke nástrojov môžete v bode Posunutie nástroja: dĺžka (**L-OFFS**) stanoviť dodatočné posunutie. Ovládanie sníma s rotujúcim nástrojom radiálne, pre určenie uhla spustenia merania jednotlivých rezných hrán. Nakoniec zmeria dĺžku všetkých rezných hrán zmenou orientácie vretena. Pre toto meranie programujte **MERANIE REZNÝCH HRÁN** v **CYKLUS TCH PROBE 31 = 1**.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred prvým premeraním nástroja zapíšte približný polomer, približnú dĺžku, počet rezných hrán a smer rezania príslušného nástroja do tabuľky nástrojov TOOL.T.

Meranie jednotlivých rezných hrán môžete vykonať pre nástroje s **max. 20 reznými hranami**.

Parametre cyklu



- **Režim premerania nástr. (0 - 2)?:** Stanovenie, či a ako sa zapíšu zistené údaje do tabuľky nástrojov.
0: Zmeraná dĺžka nástroja sa zapíše do tabuľky nástrojov TOOL.T a do pamäte L a vloží sa korekcia nástroja DL = 0. Ak tabuľka TOOL.T už obsahuje hodnotu, prepíše sa.
1: Nameraná dĺžka nástroja sa porovná s dĺžkou nástroja L z tabuľky TOOL.T. Ovládanie vypočíta odchýlku a zapíše ju ako hodnotu delta DL do tabuľky TOOL.T. Ďalej je odchýlka k dispozícii aj v parametri Q115. Ak je hodnota delta väčšia ako prípustná tolerancia opotrebovania alebo zlomenia pre dĺžku nástroja, ovládanie zablokuje nástroj (stav L v TOOL.T)
2: Nameraná dĺžka nástroja sa porovná s dĺžkou nástroja L z tabuľky TOOL.T. Ovládanie vypočíta odchýlku a zapíše hodnotu do parametra Q115. Nevykoná sa žiadny zápis do tabuľky nástrojov L alebo DL.
- **Č. parametra pre výsledok?:** Číslo parametra, v ktorom ovládanie ukladá stav merania:
0,0: Nástroj v tolerancii
1,0: Nástroj je opotrebený (LTOL prekročené)
2,0: Nástroj je zlomený (LBREAK prekročené)
 Ak nechcete spracovávať výsledok merania ďalej v NC programe, potvrdte dialógovú otázku tlačidlom **NO ENT**
- **Bezpečná výška?:** Vložte polohu osi vretena, v ktorej je vylúčená kolízia s obrobkami alebo upínacími prostriedkami. Bezpečná výška sa vzťahuje na aktívny vzťažný bod obrobku. Ak je bezpečná výška zadaná taká malá, že by hrot nástroja ležal pod hornou hranou taniera, ovládanie polohuje nástroj automaticky nad tanier (bezpečnostná oblasť z parametra **safetyDistStylus**). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Meranie rez. hrany? 0=Nie/1=Áno:** Definovanie, či sa má vykonať premeranie jednotlivých rezných hrán (premerať sa dá max. 20 rezných hrán)

Prvé meranie s rotujúcim nástrojom; starý formát

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 DLZKA NASTROJA
8 TCH PROBE 31.1 KONTROLA: 0
9 TCH PROBE 31.2 VYSKA: +120
10 TCH PROBE 31.3 MERANIE REZ.
    HRANY: 0
```

Kontrola s meraním jednotlivých hrán, stav uložiť v Q5; starý formát

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 DLZKA NASTROJA
8 TCH PROBE 31.1 KONTROLA: 1 q5
9 TCH PROBE 31.2 VYSKA: +120
10 TCH PROBE 31.3 MERANIE REZ.
    HRANY: 1
```

Príklad nového formátu

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 DLZKA NASTROJA
    Q340=1 ;VYMERIAVANIE REZU
    Q260=+100 ;BEZP. VYSKA
    Q341=1 ;SKONTROLOVAT
```

21.5 Premeranie polomeru nástroja (cyklus 32 alebo 482, DIN/ISO: G482)

Priebeh cyklu

Na premeranie polomeru nástroja naprogramujte merací cyklus TCH PROBE 32 alebo TCH PROBE 482 (pozrite si "Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483", Strana 781). Pomocou vstupných parametrov môžete určiť polomer nástroja dvomi spôsobmi:

- Meranie s rotujúcim nástrojom
- Meranie s rotujúcim nástrojom a následným meraním jednotlivých rezných hrán

Ovládanie polohuje meraný nástroj bočne od snímačej hlavy. Čelná plocha frézy sa pritom nachádza pod hornou hranou snímačej hlavy, podľa určenia v **offsetToolAxis**. Ovládanie sníma s rotujúcim nástrojom radiálne. Ak sa má ešte vykonať premeranie jednotlivých rezných hrán, zmerajú sa polomery všetkých rezných hrán pomocou orientácie vretena.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

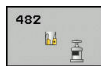
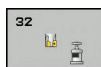


Pred prvým premeraním nástroja zapíšte približný polomer, približnú dĺžku, počet rezných hrán a smer rezania príslušného nástroja do tabuľky nástrojov TOOL.T.

Spôsob fungovania cyklu závisí od parametra stroja **probingCapability** (č. 122723). (S týmto parametrom je možné okrem iného povoliť premeranie dĺžky nástroja so stojacim vretenom a súčasne zablokovat' premeranie polomeru nástroja a jednotlivých rezných hrán.) Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju.

Nástroje tvaru valca s diamantovým povrchom sa môžu merať so stojacim vretenom. Na to musíte v tabuľke nástrojov definovať počet rezných hrán **CUT** = 0 a prispôbiť parameter stroja **CfgTT** (č. 122700). Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju.

Parametre cyklu



- **Režim premerania nástr. (0 - 2)?:** Stanovenie, či a ako sa zistené údaje zapíšu do tabuľky nástrojov.
0: Zmeraný polomer nástroja sa zapíše do tabuľky nástrojov TOOL.T a do pamäte R a vloží sa korekcia nástroja DR = 0. Ak tabuľka TOOL.T už obsahuje hodnotu, prepíše sa.
1: Nameraný polomer nástroja sa porovná s polomerom nástroja R z tabuľky TOOL.T. Ovládanie vypočíta odchýlku a zapíše ju ako hodnotu delta DR do tabuľky TOOL.T. Ďalej je odchýlka k dispozícii aj v parametri Q116. Ak je hodnota delta väčšia ako prípustná tolerancia opotrebovania alebo zlomenia pre polomer nástroja, ovládanie zablokuje nástroj (stav L v TOOL.T)
2: Nameraný polomer nástroja sa porovná s polomerom nástroja z tabuľky TOOL.T. Ovládanie vypočíta odchýlku a zapíše ju do parametra Q116. Nevykoná sa žiadny zápis do tabuľky nástrojov R alebo DR.
- **Č. parametra pre výsledok?:** Číslo parametra, v ktorom ovládanie ukladá stav merania:
0,0: Nástroj v tolerancii
1,0: Nástroj je opotrebený (RTOL prekročené)
2,0: Nástroj je zlomený (LBREAK prekročené)
 Ak nechcete spracovávať výsledok merania ďalej v NC programe, potvrdte dialógovú otázku tlačidlom **NO ENT**
- **Bezpečná výška?:** Vložte polohu osi vretena, v ktorej je vylúčená kolízia s obrobkami alebo upínacími prostriedkami. Bezpečná výška sa vzťahuje na aktívny vzťažný bod obrobku. Ak je bezpečná výška zadaná taká malá, že by hrot nástroja ležal pod hornou hranou taniera, ovládanie polohuje nástroj automaticky nad tanier (bezpečnostná oblasť z parametra **safetyDistStylus**). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Meranie rez. hrany? 0=Nie/1=Áno:** Definovanie, či sa má vykonať premeranie jednotlivých rezných hrán (premerať sa dá max. 20 rezných hrán)

Prvé meranie s rotujúcim nástrojom; starý formát

6	TOOL CALL 12 Z
7	TCH PROBE 32.0 POLOMER NASTROJA
8	TCH PROBE 32.1 KONTROLA: 0
9	TCH PROBE 32.2 VYSKA: +120
10	TCH PROBE 32.3 MERANIE REZ. HRANY: 0

Kontrola s meraním jednotlivých hrán, stav uložiť v Q5; starý formát

6	TOOL CALL 12 Z
7	TCH PROBE 32.0 POLOMER NASTROJA
8	TCH PROBE 32.1 KONTROLA: 1 q5
9	TCH PROBE 32.2 VYSKA: +120
10	TCH PROBE 32.3 MERANIE REZ. HRANY: 1

Príklad nového formátu

6	TOOL CALL 12 Z
7	TCH PROBE 482 POLOMER NASTROJA
Q340=1	;VYMERIAVANIE REZU
Q260=+100	;BEZP. VYSKA
Q341=1	;SKONTROLOVAT

21.6 Úplné premeranie nástroja (cyklus 33 alebo 483, DIN/ISO: G483)

Priebeh cyklu

Na kompletne premeranie nástroja (dĺžka a polomer) naprogramujte merací cyklus TCH PROBE 33 alebo TCH PROBE 483 (pozrite si "Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483", Strana 781). Cyklus je vhodný najmä pre prvé meranie nástrojov, nakoľko – v porovnaní s jednotlivým meraním dĺžky a polomeru – sa získa značný časový náskok. Pomocou vstupných parametrov môžete nástroj premerať dvomi spôsobmi:

- Meranie s rotujúcim nástrojom
- Meranie s rotujúcim nástrojom a následným meraním jednotlivých rezných hrán

Ovládanie zmeria nástroj podľa pevne naprogramovaného priebehu. Najskôr sa premeria polomer nástroja a následne dĺžka nástroja. Priebeh merania zodpovedá priebehom z meracieho cyklu 31 a 32, ako aj 481 a 482.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred prvým premeraním nástroja zapíšte približný polomer, približnú dĺžku, počet rezných hrán a smer rezania príslušného nástroja do tabuľky nástrojov TOOL.T.

Spôsob fungovania cyklu závisí od parametra stroja **probingCapability**.(č. 122723). (S týmto parametrom je možné okrem iného povoliť premeranie dĺžky nástroja so stojacim vretenom a súčasne zablokovat' premeranie polomeru nástroja a jednotlivých rezných hrán.) Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju.

Nástroje tvaru valca s diamantovým povrchom sa môžu merať so stojacim vretenom. Na to musíte v tabuľke nástrojov definovať počet rezných hrán **CUT** = 0 a prispôbiť parameter stroja **CfgTT** (č. 122700). Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju.

Parametre cyklu



- **Režim premerania nástr. (0 - 2)?:** Stanovenie, či a ako sa zistené údaje zapíšu do tabuľky nástrojov.
0: Zmeraná dĺžka nástroja a zmeraný polomer nástroja sa zapíšu do tabuľky nástrojov TOOL.T, do pamäte L a R a vloží sa korekcia nástroja DL = 0 a DR = 0. Ak tabuľka TOOL.T už obsahuje hodnotu, prepíše sa.
1: Nameraná dĺžka nástroja a nameraný polomer nástroja sa porovnajú s dĺžkou nástroja L a s polomerom nástroja R z tabuľky TOOL.T. Ovládanie vypočíta odchýlku a zapíše ju ako hodnotu delta DL a DR do tabuľky TOOL.T. Ďalej je odchýlka k dispozícii aj v parametroch Q115 a Q116. Ak je hodnota delta väčšia ako prípustná tolerancia opotrebovania alebo zlomenia pre dĺžku nástroja alebo polomer, ovládanie zablokuje nástroj (stav L v TOOL.T)
2: Nameraná dĺžka nástroja a nameraný polomer nástroja sa porovnajú s dĺžkou nástroja L a s polomerom nástroja R z tabuľky TOOL.T. Ovládanie vypočíta odchýlku a zapíše ju do parametrov Q115, resp. Q116. Nevykoná sa žiadny zápis do tabuľky nástrojov v L, R alebo DL, DR.
- **Č. parametra pre výsledok?:** Číslo parametra, v ktorom ovládanie ukladá stav merania:
0,0: Nástroj v tolerancii
1,0: Nástroj je opotrebený (LTOL alebo/a RTOL prekročené)
2,0: Nástroj je zlomený (LBREAK alebo/a RBREAK prekročené) Ak nechcete spracovávať výsledok merania ďalej v NC programe, potvrdte dialógovú otázku tlačidlom **NO ENT**
- **Bezpečná výška?:** Vložte polohu osi vretena, v ktorej je vylúčená kolízia s obrobkami alebo upínacími prostriedkami. Bezpečná výška sa vzťahuje na aktívny vzťažný bod obrobku. Ak je bezpečná výška zadaná taká malá, že by hrot nástroja ležal pod hornou hranou taniera, ovládanie polohuje nástroj automaticky nad tanier (bezpečnostná oblasť z parametra **safetyDistStylus**). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Meranie rez. hrany? 0=Nie/1=Áno:** Definovanie, či sa má vykonať premeranie jednotlivých rezných hrán (premerať sa dá max. 20 rezných hrán)

Prvé meranie s rotujúcim nástrojom; starý formát

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MER. NASTROJA
8 TCH PROBE 33.1 KONTROLA: 0
9 TCH PROBE 33.2 VYSKA: +120
10 TCH PROBE 33.3 MERANIE REZ. HRANY: 0
```

Kontrola s meraním jednotlivých hrán, stav uložiť v Q5; starý formát

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MER. NASTROJA
8 TCH PROBE 33.1 KONTROLA: 1 q5
9 TCH PROBE 33.2 VYSKA: +120
10 TCH PROBE 33.3 MERANIE REZ. HRANY: 1
```

Príklad nového formátu

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 MER. NASTROJA
Q340=1 ;VYMERIAVANIE REZU
Q260=+100 ;BEZP. VYSKA
Q341=1 ;SKONTROLOVAT
```


22

**Prehľadné tabuľky
cyklov**

22.1 Tabuľka prehľadu

Obrábacie cykly

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne	Strana
7	Posunutie nulového bodu	■		299
8	Zrkadlenie	■		306
9	Čas zotrvania	■		325
10	Otáčanie	■		308
11	Faktor mierky	■		310
12	Vyvolanie programu	■		326
13	Orientácia vretena	■		327
14	Definícia obrysu	■		225
18	Rezanie závitů		■	365
19	Natočenie obrábacej roviny	■		313
20	Dáta obrysu SL II	■		230
21	Predvŕtanie SL II		■	232
22	Preťahovanie SL II		■	234
23	Hĺbka načisto SL II		■	238
24	Strana načisto SL II		■	240
25	Obrys		■	243
26	Faktor mierky špecificky podľa osi	■		311
27	Plášť valca		■	267
28	Plášť valca – frézovanie drážok		■	270
29	Plášť valca – výstupok		■	274
32	Tolerancia	■		328
39	Plášť valca - vonkajší obrys		■	277
200	Vŕtanie		■	83
201	Vystruhovanie		■	85
202	Vyvrtávanie		■	87
203	Univerzálne vŕtanie		■	90
204	Spätné zahľbovanie		■	96
205	Univerzálne hĺbkové vŕtanie		■	100
206	Rezanie vnútorného závitů s vyrovnávacou hlavou, nové		■	123
207	Rezanie vnútorného závitů bez vyrovnávacej hlavy, nové		■	126
208	Vyfrézovanie otvoru		■	108
209	Rezanie vnútorného závitů s lámaním triesok		■	130
220	Bodový raster na kruhu	■		213
221	Bodový raster na čiarach	■		216
225	Gravírovanie		■	352

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne	Strana
232	Rovinné frézovanie		■	358
233	Rovinné frézovanie (voliteľný smer frézovania, zohľadnenie bočných stien)		■	200
239	Určiť naloženie	■		363
240	Centrovanie		■	81
241	Jednobritové vŕtanie		■	111
247	Vložiť vzťažný bod	■		305
251	Pravouhlý výrez – kompletne obrábanie		■	161
252	Kruhový výrez – kompletne obrábanie		■	167
253	Frézovanie drážok		■	174
254	Kruhová drážka		■	179
256	Pravouhlý výstupok – kompletne obrábanie		■	185
257	Kruhový výstupok – kompletne obrábanie		■	190
258	Mnohostranný výčnelok		■	194
262	Frézovanie závitu		■	137
263	Frézovanie závitu so zahĺbením		■	141
264	Vŕtacie frézovanie závitu		■	145
265	Vŕtacie frézovanie závitu po skrutkovici		■	149
267	Frézovanie vonkajšieho závitu		■	153
270	Údaje ťahu obrysu		■	252
275	Obrysová drážka trochoidiálna		■	253
276	Priebeh obrysu 3D		■	247
285	Definovanie ozubeného kolesa	■		370
286	Frézovať ozubené koleso odvaľovaním		■	373
287	Sústružiť ozubené koleso odvaľovaním		■	378
291	Interpoláčné sústruženie obrysy väzba		■	332
292	Interpoláčné sústruženie obrysy načisto		■	344

Cykly sústruženia

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne	Strana
800	Úprava systému sústruženia	■		400
801	Reset systému sústruženia	■		407
810	Sústružiť, obrys pozdĺžne		■	422
811	Sústružiť, osadenie pozdĺžne		■	410
812	Sústružiť, osadenie pozdĺžne, rozšírené		■	412
813	Sústružiť, zanorenie pozdĺžne		■	416
814	Sústružiť, zanorenie pozdĺžne, rozšírené		■	419
815	Obysovo paralelné sústruženie		■	426
820	Sústružiť obrys čelne		■	442
821	Sústružiť osadenie čelne		■	429
822	Sústružiť osadenie čelne, rozšírené		■	431
823	Sústružiť zanorenie čelne		■	435
824	Sústružiť zanorenie čelne, rozšírené		■	438
830	Závit, obrysovo paralelne		■	500
831	Závit pozdĺžne		■	491
832	Závit, rozšírené		■	495
840	Zapichovacie sústruženie, obrys radiálne		■	453
841	Zapichovacie sústruženie, jednoduché radiálne		■	446
842	Zapichovacie sústruženie, rozšírené radiálne		■	449
850	Zapichovacie sústruženie, obrys axiálne		■	464
851	Zapichovacie sústruženie, jednoduché axiálne		■	457
852	Zapichovacie sústruženie, rozšírené axiálne		■	460
860	Zapichovanie, obrys radiálne		■	475
861	Zapichovanie radiálne		■	468
862	Zapichovanie radiálne, rozšírené		■	471
870	Zapichovanie, obrys axiálne		■	487
871	Zapichovanie axiálne		■	479
872	Zapichovanie axiálne, rozšírené		■	482
880	Frézovať ozubené koleso odvaľovaním		■	509
883	Sústruženie, simultánne obrábanie načisto		■	504
892	Skontrolovať nevyváženosť	■		516

Cykly snímacieho systému

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktív- ne	CALL aktív- ne	Strana
0	Vzťažná rovina	■		652
1	Polárny vzťažný bod	■		653
3	Meranie	■		693
4	Merať 3D	■		695
444	Snímanie 3D	■		697
30	Kalibrovať TT	■		786
31	Zmerať/skontrolovať dĺžku nástroja	■		790
32	Zmerať/skontrolovať polomer nástroja	■		792
33	Zmerať/skontrolovať dĺžku a polomer nástroja	■		794
400	Základné natočenie cez dva body	■		561
401	Základné natočenie cez dva otvory	■		564
402	Základné natočenie cez dva čapy	■		568
403	Kompenzovať šikmú polohu osou otáčania	■		573
404	Zadať zákl. natočenie	■		578
405	Kompenzovať šikmú polohu s osou C	■		579
408	Vložiť vzťažný bod, stred drážky (funkcia FCL 3)	■		590
409	Vložiť vzťažný bod, stred výstupku (funkcia FCL 3)	■		594
410	Vzťažný bod – vložiť vnútorný pravouholník	■		598
411	Vzťažný bod – vložiť vonkajší pravouholník	■		602
412	Vzťažný bod – vložiť vnútorný kruh (otvor)	■		606
413	Vzťažný bod – vložiť vonkajší kruh (čap)	■		611
414	Vzťažný bod – vložiť vonkajší roh	■		616
415	Vzťažný bod – vložiť vnútorný roh	■		621
416	Vzťažný bod – vložiť stred otvoru	■		626
417	Vzťažný bod – vložiť os snímacieho systému	■		631
418	Vzťažný bod – vložiť stred štyroch otvorov	■		633
419	Vzťažný bod – vložiť jednotlivú zvoliteľnú os	■		638
420	Obrobok zmerať uhol	■		654
421	Obrobok zmerať vnútorný kruh (otvor)	■		657
422	Obrobok zmerať vonkajší kruh (čap)	■		662
423	Obrobok zmerať vnútorný pravouholník	■		667
424	Obrobok zmerať vonkajší pravouholník	■		670
425	Obrobok zmerať vnútornú šírku (drážka)	■		673
426	Obrobok zmerať vonkajšiu šírku (výstupok)	■		676
427	Obrobok zmerať jednotlivú, zvoliteľnú os	■		679
430	Obrobok zmerať rozstup kružnice	■		682

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktív- ne	CALL aktív- ne	Strana
431	Obrobok zmerať rovinu	■		682
441	Rýchle snímanie	■		715
450	KinematicsOpt: Zálohovanie kinematiky (voliteľne)	■		746
451	KinematicsOpt: Premeranie kinematiky (voliteľne)	■		749
452	KinematicsOpt: Kompenzácia predvoľby	■		742
453	Mriežka kinematiky	■		772
460	Kalibrácia sním. systému	■		704
461	Kalibrovať dĺžku snímacieho systému	■		708
462	Kalibrácia vnútorného polomeru snímacieho systému	■		710
463	Kalibrácia vonkajšieho polomeru snímacieho systému	■		712
480	Kalibrovať TT	■		786
481	Zmerať/skontrolovať dĺžku nástroja	■		790
482	Zmerať/skontrolovať polomer nástroja	■		792
483	Zmerať/skontrolovať dĺžku a polomer nástroja	■		794
484	Kalibrovať TT	■		788
600	Pracovný priestor globálny	■		730
601	Pracovný priestor lokálny	■		736
1410	Hrana snímania	■		550
1411	Snímanie dvoch kruhov	■		554
1420	Rovina snímania	■		545

Index

<

<\$nopage>Cykly SL..... 222, 267
 <\$nopage>Cykly SL s komplexným
 obrysovým vzorcom..... 284
 <\$nopage>Raster bodov..... 212

<Premeranie nástroja>..... 780

3

3D snímacie systémy..... 528

A

Automatické premeranie nástroja....
 784
 Automatické vloženie vzťažného
 bodu..... 586
 stred 4 otvorov..... 633
 stred drážky..... 590
 stred kruhového výčnelka... 611
 stredový bod kruhového výrezu
 (otvor)..... 606
 stred pravouhlého výčnelka 602
 stred pravouhlého výrezu... 598
 stred rozstupovej kružnice.. 626
 stred výstupku..... 594
 v ľubovoľnej osi..... 638
 vnútorný roh..... 621
 vonkajší roh..... 616
 v osi snímacieho systému... 631

B

Bodový raster
 na kružnici..... 213
 na priamke..... 216

C

Centrovanie..... 81
 Cyklus..... 58
 definovať..... 59
 vyvolanie..... 60
 Cykly a tabuľky bodov..... 77
 Cykly na oddeľovanie triesok... 409
 Cykly SL
 Cyklus obrysu..... 225
 Hrubovanie..... 234
 Obrábanie hĺbky načisto.... 238
 Obrábanie steny načisto.... 240
 Otvorený obrys.... 243, 247, 252
 Predvrtanie..... 232
 Prekryté obrysy..... 226, 288
 Údaje obrysu..... 230
 Základy..... 222, 294
 Cykly SL s jednoduchým
 obrysovým vzorcom..... 294
 Cykly sústruženia..... 394
 Obrys čelne..... 442

Obrys pozdĺžne..... 422
 Obrysovo paralelné sústruženie..
 426
 Osadenie čelne..... 429
 Osadenie čelne, rozšírené.. 431
 Osadenie pozdĺžne..... 410
 Osadenie pozdĺžne,
 rozšírené..... 412
 Simultánne obrábanie
 načisto..... 504
 Zanorenie čelne..... 435
 Zanorenie čelne, rozšírené. 438
 Zanorenie pozdĺžne..... 416
 Zanorenie pozdĺžne,
 rozšírené..... 419
 Zapichovanie, obrys
 axiálne..... 464, 487
 Zapichovanie, obrys
 radiálne..... 453, 475
 Zapichovanie axiálne.. 457, 479
 Zapichovanie axiálne,
 rozšírené..... 460, 482
 Zapichovanie radiálne. 446, 468
 Zapichovanie radiálne,
 rozšírené..... 449, 471
 Závit, obrysovo paralelne.... 500
 Závit, rozšírené..... 495
 Závit pozdĺžne..... 491

Č

Čas zotrvania..... 325

D

Definícia vzoru..... 68
 DEFINOVANIE OZUBENÉHO
 KOLESA..... 370

F

Faktor mierky..... 310
 Frézovanie drážok
 hrubovanie + obrábanie
 načisto..... 174
 FRÉZOVANIE ODVAĽOVANÍM....
 509, 516
 Frézovanie otvoru..... 108
 Frézovanie vnútorného závitu....
 137, 365
 Frézovanie vonkajšieho závitu. 153
 Frézovanie závitu
 Základy..... 135
 Frézovanie závitu po skrutkovi s
 vrtaním..... 149
 Frézovanie závitu so zahĺbením....
 141
 Frézovanie závitu s vrtaním.... 145
 FRÉZOVANIE OZUBENÉ KOLESO
 ODVAĽOVANÍM..... 373
 FUNCTION TURNDATA..... 398

Funkcia FCL..... 47

G

Gravírovanie..... 352

H

Hĺbkové vrtanie..... 100, 111
 Hrubovanie:\Pozri cykly SL,
 hrubovanie..... 234

I

INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE
 OBRYSY NAČISTO..... 332
 INTERPOLAČNÉ SÚSTRUŽENIE
 VÁZBA..... 344

J

Jednobritové vrtanie..... 111

K

KinematicsOpt..... 742
 Kompenzovať šikmú polohu
 obrobku
 prostredníctvom dvoch
 kruhových výčnelkov..... 568
 prostredníctvom dvoch
 otvorov..... 564
 prostredníctvom merania
 dvojice bodov jednej priamky....
 561
 prostredníctvom osi otáčania....
 573, 579
 Kompenzovať šikmú polohu
 obrobku <\$nopage>..... 560
 Kontrola tolerancií..... 649, 649
 Korigovanie nástroja..... 650
 Kruhovú drážku
 hrubovanie + obrábanie
 načisto..... 179
 Kruhový výčnelok..... 190
 Kruhový výrez
 hrubovanie + obrábanie
 načisto..... 167

M

Meranie kinematiky
 Funkcia protokolu..... 762
 Výber meraných bodov..... 748
 Meranie obrobkov..... 646
 Meranie uhla roviny..... 685
 Merať jednotlivé súradnice..... 679
 Merať rozstupovú kružnicu..... 682
 Merať šírku drážky..... 673
 Merať uhol..... 654
 Merať uhol hrany..... 550, 554
 Merať uhol roviny..... 545, 685
 Merať vnútornú šírku..... 673
 Merať vnútorný kruh..... 657
 Merať vonkajší kruh..... 662

Merať vonkajšiu šírku..... 676
 Merať vonkajší výstupok.. 676, 676
 Mnohostranný výčnelok..... 194
 Monitorovanie nástroja..... 650, 650
 Mriežka kinematiky..... 772
 Mriežka kinematiky..... 772

N

Natočenie..... 308
 Natočenie roviny obrábania.... 313,
 313
 cyklus..... 313
 Hlavné body..... 319

O

Obrábací vzor..... 68
 Obrábanie hĺbky načisto..... 238
 Obrábanie steny načisto..... 240
 Obrysové cykly..... 222
 Orientácia vretena..... 327
 Osový faktor mierky..... 311
 O tejto príručke..... 40
 Otvorený obrys..... 243, 247, 252

P

Parametre stroja pre 3D snímací
 systém..... 531
 Plášť valca
 obrobiť drážku..... 270
 obrobiť obrys..... 267, 277
 obrobiť výstupok..... 274
 Polohovacia logika..... 533
 Posunutie nulového bodu..... 299
 S tabuľkami nulových
 bodov..... 300
 v programe..... 299
 Posuv pri snímaní..... 532
 Pravouhlý výčnelok..... 185
 Pravouhlý výrez
 hrubovanie + obrábanie
 načisto..... 161
 Premeranie kinematiky..... 742, 749
 Funkcia protokolu 747, 771, 778
 Interpolácia v Hirthovom
 rastrí..... 751
 Kalibračné metódy.... 754, 767,
 769
 Kompenzácia predvoľby..... 763
 Predpoklady..... 744
 Premeranie kinematiky.... 749,
 763
 Pres..... 753
 Uvoľnenia..... 755
 Výber meraných bodov..... 752
 Výber meraných miest 753, 774
 Zálohovanie kinematiky..... 746
 Premeranie nástroja..... 784
 dĺžka nástroja..... 790

Kalibrácia TT..... 786
 Kalibrácia TT..... 788
 parametre stroja..... 782
 Polomer nástroja..... 792
 Úplné premeranie..... 794
 Premerať otvor..... 657
 Premerať pravouhlý výčnelok... 667
 Premerať pravouhlý výrez..... 670
 Prepočet súradníc..... 298
 PRISPÔSOBENIE
 SÚRADNICOVÉHO SYSTÉMU....
 400
 Protokolovať výsledky meraní.. 647

R

Raster bodov
 prehľad..... 212
 referenčný obrázok..... 719
 RESETOVANIE
 SÚRADNICOVÉHO SYSTÉMU....
 407
 Rezanie vnútorného závitu
 bez vyrovnávacej hlavy.... 126,
 130
 s lámaním triesky..... 130
 s vyrovnávacou hlavou..... 123
 Rovinné frézovanie..... 358
 Rozstupová kružnica..... 213

S

SL cykly..... 277
 Sledovanie polovýrobov..... 398
 Snímacie cykly
 na automatickú prevádzku.. 530
 Spätné zahľbovanie..... 96
 Stav merania..... 649
 Stav vývoja..... 47
 SÚSTRUŽIŤ OZUBENÉ KOLESO
 ODVAĽOVANÍM..... 378

T

Tabuľka snímacieho systému... 534
 Tabuľky bodov..... 75

Ú

Údaje snímacieho systému..... 535

U

Univerzálne vŕtanie..... 90, 100

V

Vŕtacie cykly..... 80
 Vŕtanie..... 83, 90, 100
 Výsledky meraní v parametroch
 Q..... 649
 Výsledné parametre..... 649
 Vystruhovanie..... 85
 Vyvolanie programu..... 326
 prostredníctvom cyklu..... 326

Vyvrátavanie..... 87

Z

Základné natočene
 zaznamenať počas chodu
 programu..... 560
 Základné natočenie
 vložiť priamo..... 578
 Základy cyklov snímacích
 systémov 14xx pre natočenia... 540
 Základy výroby ozubení..... 368
 Zohľadnenie základného natočenia
 528
 Zrkadlenie..... 306

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

NC support ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

APP programming ☎ +49 8669 31-3106

E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Snímacie systémy od spoločnosti HEIDENHAIN

vám pomáhajú skrátiť vedľajšie časy a zlepšiť
rozmerovú stálosť vyrobených obrobkov.

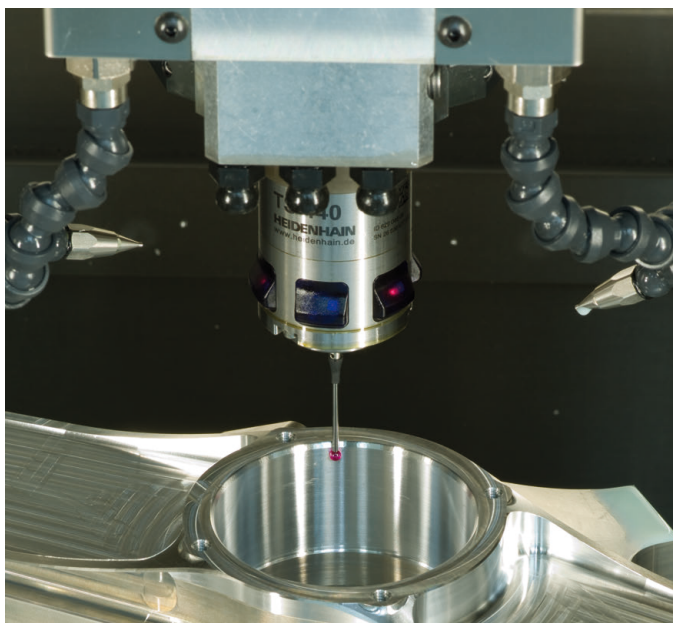
Snímacie systémy obrobku

TS 220 Káblový prenos signálov

TS 440, TS 444 Infračervený prenos

TS 640, TS 740 Infračervený prenos

- Vyrovnáť obrobky
- Nastavenie vzťažných bodov
- Meranie obrobkov



Snímacie systémy nástroja

TT 140 Káblový prenos signálov

TT 449 Infračervený prenos

TL Bezdotykové laserové systémy

- Merať nástroje
- Kontrolovať opotrebovanie
- Zaznamenávať zlomenie nástroja

