



HEIDENHAIN



TNC 620

Používateľská príručka
Programovanie cyklov

Softvér NC
817600-07
817601-07
817605-07

Slovensky (sk)
10/2019

Obsah

1	Základy.....	35
2	Základy / prehľady.....	49
3	Používanie obrábacích cyklov.....	53
4	Obrábacie cykly: Vŕtanie.....	75
5	Obrábacie cykly: Rezanie vnútorného závitu / Frézovanie závitu.....	119
6	Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky.....	157
7	Cykly: Prepočet súradníc.....	207
8	Obrábacie cykly: Definície vzoru.....	235
9	Obrábacie cykly: Obrysový výrez.....	249
10	Obrábacie cykly: Optimalizované frézovanie obrysu.....	295
11	Obrábacie cykly: Valcový plášť.....	313
12	Obrábacie cykly: Obrysový výrez s obrysovým vzorcom.....	331
13	Cykly: Špeciálne funkcie.....	347
14	Práca s cyklami snímacieho systému.....	375
15	Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie šikmej polohy obrobku.....	385
16	Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťahných bodov.....	433
17	Cykly snímacieho systému: Automatická kontrola obrobkov.....	493
18	Cykly snímacieho systému: Špeciálne funkcie.....	541
19	Cykly snímacieho systému: Automatické premeranie kinematiky.....	563
20	Cykly snímacieho systému: Automatické meranie nástrojov.....	595
21	Prehľadné tabuľky cyklov.....	619

1	Základy.....	35
1.1	O tejto príručke.....	36
1.2	Typ ovládania, softvér a funkcie.....	38
	Voliteľný softvér.....	39
1.3	Nové a upravené funkcie cyklov softvéru 81760x-06.....	45
1.4	Nové a upravené funkcie cyklov softvéru 81760x-07.....	47

2	Základy / prehľady.....	49
2.1	Úvod.....	50
2.2	Skupiny cyklov k dispozícii.....	51
	Prehľad obrábacích cyklov.....	51
	Prehľad cyklov snímacieho systému.....	52

3	Používanie obrábacích cyklov.....	53
3.1	Práca s obrábacími cyklami.....	54
	Cykly špecifické pre stroj (možnosť č. 19).....	54
	Definovať cyklus softvérovými tlačidlami.....	55
	Definícia cyklu prostredníctvom funkcie GOTO.....	55
	Vyvolanie cyklov.....	56
3.2	Implicitné hodnoty programu pre cykly.....	59
	Prehľad.....	59
	Zadanie GLOBAL DEF.....	59
	Používanie údajov GLOBAL DEF.....	60
	Všeobecne platné globálne údaje.....	61
	Globálne údaje pre obrábanie otvorov.....	61
	Globálne údaje pre frézovanie s cyklami výrezov 25x.....	61
	Globálne údaje pre frézovanie s cyklami obrysu.....	61
	Globálne údaje pre reakcie pri polohovaní.....	62
	Globálne údaje pre snímacie funkcie.....	62
3.3	Definícia vzoru PATTERN DEF.....	63
	Použitie.....	63
	Zadanie PATTERN DEF.....	64
	Použitie PATTERN DEF.....	64
	Definovanie jednotlivých obrábacích polôh.....	65
	Definovanie jednotlivého radu.....	65
	Definovanie jednotlivého vzoru.....	66
	Definícia jednotlivého rámca.....	67
	Definícia úplného kruhu.....	68
	Definícia čiastočného kruhu.....	69
3.4	Tabuľky bodov.....	70
	Použitie.....	70
	Zadanie tabuľky bodov.....	70
	Skrytie jednotlivých bodov na obrábanie.....	71
	vyberte tabuľku bodov v NC programe.....	71
	Vyvolanie cyklu v spojení s tabuľkami bodov.....	72

4	Obrábacie cykly: Vŕtanie.....	75
4.1	Základy.....	76
	Prehľad.....	76
4.2	VŔTANIE (cyklus 200, DIN/ISO: G200).....	77
	Priebeh cyklu.....	77
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	77
	Parametre cyklu.....	78
4.3	VYSTRUHOVANIE (cyklus 201, DIN/ISO: G201, možnosť č. 19).....	79
	Priebeh cyklu.....	79
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	79
	Parametre cyklu.....	80
4.4	VYVRTÁVANIE (cyklus 202, DIN/ISO: G202, možnosť č. 19).....	81
	Priebeh cyklu.....	81
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	82
	Parametre cyklu.....	83
4.5	UNIVERZÁLNE VŔTANIE (cyklus 203, DIN/ISO: G203, možnosť č. 19).....	84
	Priebeh cyklu.....	84
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	87
	Parametre cyklu.....	88
4.6	SPÄTNÉ ZAHLBOVANIE (cyklus 204, DIN/ISO: G204, možnosť č. 19).....	90
	Priebeh cyklu.....	90
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	91
	Parametre cyklu.....	92
4.7	UNIVERZÁLNE HLĚBKOVÉ VŔTANIE (cyklus 205, DIN/ISO: G205, možnosť č. 19).....	94
	Priebeh cyklu.....	94
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	95
	Parametre cyklu.....	96
	Priebeh polohovania pri práci s Q379.....	98
4.8	FRÉZOVANIE OTVOROV (cyklus 208, DIN/ISO: G208, možnosť č. 19).....	102
	Priebeh cyklu.....	102
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	103
	Parametre cyklu.....	104
4.9	JEDNOBRITOVÉ HLĚBKOVÉ VŔTANIE (cyklus 241, DIN/ISO: G241, možnosť č. 19).....	105
	Priebeh cyklu.....	105
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	106
	Parametre cyklu.....	107
	Priebeh polohovania pri práci s Q379.....	109

4.10	CENTROVANIE (cyklus 240, DIN/ISO: G240, možnosť č. 19)	113
	Priebeh cyklu	113
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!	113
	Parametre cyklu	114
4.11	Príklady programovania	115
	Príklad: Vŕtacie cykly	115
	Príklad: Vŕtacie cykly používajte v spojení s PATTERN DEF	116

5	Obrábacie cykly: Rezanie vnútorného závitu / Frézovanie závitu.....	119
5.1	Základy.....	120
	Prehľad.....	120
5.2	REZANIE VNUTORNEHO ZAVITU s vyrovnávacou hlavou (cyklus 206, DIN/ISO: G206).....	121
	Priebeh cyklu.....	121
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	122
	Parametre cyklu.....	123
5.3	REZANIE VNÚT. ZÁVITU bez vyrovnávacej hlavy GS (cyklus 207, DIN/ISO: G207).....	124
	Priebeh cyklu.....	124
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	124
	Parametre cyklu.....	126
	Odsunutie pri prerušení programu.....	127
5.4	REZANIE VNÚTORNÉHO ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY (cyklus 209, DIN/ISO: G209, možnosť č. 19).....	128
	Priebeh cyklu.....	128
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	129
	Parametre cyklu.....	131
	Odsunutie pri prerušení programu.....	132
5.5	Základy frézovania závitu.....	133
	Predpoklady.....	133
5.6	FRÉZOVANIE ZÁVITU (cyklus 262, DIN/ISO: G262, možnosť č. 19).....	135
	Priebeh cyklu.....	135
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	136
	Parametre cyklu.....	137
5.7	FREZOVANIE ZAVITU SO ZAHLBENIM (cyklus 263, DIN/ISO:G263, možnosť č. 19).....	139
	Priebeh cyklu.....	139
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	140
	Parametre cyklu.....	141
5.8	FRÉZOVANIE ZÁVITU S VŔTANÍM (cyklus 264, DIN/ISO: G264, možnosť č. 19).....	143
	Priebeh cyklu.....	143
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	144
	Parametre cyklu.....	145
5.9	FRÉZOVANIE ZÁVITU PO SKRUTKOVICI S VŔTANÍM (Cyklus 265, DIN/ISO: G265, možnosť č. 19).....	147
	Priebeh cyklu.....	147
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	148
	Parametre cyklu.....	149

5.10 FRÉZOVANIE VONKAJŠIEHO ZÁVITU (cyklus 267, DIN/ISO: G267, možnosť č. 19).....	151
Pribeh cyklu.....	151
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	152
Parametre cyklu.....	153
5.11 Príklady programovania.....	155
Príklad: Rezanie vnútorného závitu.....	155

6	Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky.....	157
6.1	Základy.....	158
	Prehľad.....	158
6.2	PRAVOUHLY VÝREZ (cyklus 251, DIN/ISO: G251, možnosť č. 19).....	159
	Priebeh cyklu.....	159
	Dodržiujte pri programovaní!.....	160
	Parametre cyklu.....	162
6.3	KRUHOVÝ VÝREZ (cyklus 252, DIN/ISO: G252, možnosť č. 19).....	165
	Priebeh cyklu.....	165
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	167
	Parametre cyklu.....	169
6.4	FRÉZOVANIE DRÁŽOK (cyklus 253, DIN/ISO: G253, možnosť č. 19).....	172
	Priebeh cyklu.....	172
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	173
	Parametre cyklu.....	174
6.5	KRUHOVÁ DRÁŽKA (cyklus 254, DIN/ISO: G254, možnosť č. 19).....	176
	Priebeh cyklu.....	176
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	177
	Parametre cyklu.....	179
6.6	PRAVOUHLY VÝČNELOK (cyklus 256, DIN/ISO: G256, možnosť č. 19).....	182
	Priebeh cyklu.....	182
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	183
	Parametre cyklu.....	184
6.7	KRUHOVÝ VÝČNELOK (cyklus 257, DIN/ISO: G257, možnosť č. 19).....	187
	Priebeh cyklu.....	187
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	188
	Parametre cyklu.....	189
6.8	MNOHOSTRANNÝ VÝČNELOK (cyklus 258, DIN/ISO: G258, možnosť č. 19).....	191
	Priebeh cyklu.....	191
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	192
	Parametre cyklu.....	194
6.9	ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 233, DIN/ISO: G233, možnosť č. 19).....	197
	Priebeh cyklu.....	197
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	201
	Parametre cyklu.....	202
6.10	Príklady programovania.....	205
	Príklad: Frézovanie výrezov, čapov a drážok.....	205

7	Cykly: Prepočet súradníc.....	207
7.1	Základy.....	208
	Prehľad.....	208
	Účinnosť prepočtu súradníc.....	208
7.2	POSUN. NUL. BODU posunutie (cyklus 7, DIN/ISO: G54).....	209
	Účinok.....	209
	Pri programovaní dodržujte!.....	209
	Parametre cyklu.....	210
7.3	POSUN. NUL. BODU posunutie s tabuľkami nulových bodov (cyklus 7, DIN/ISO: G53).....	211
	Účinok.....	211
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	212
	Parametre cyklu.....	212
	Zvolenie tabuľky nulových bodov v programe NC.....	213
	Editovanie tabuľky nulových bodov v prevádzkovom režime Programovanie.....	213
	Editujte tabuľku nulových bodov v prevádzkovom režime a poradie blokov.....	215
	Konfigurácia tabuľky nulových bodov.....	215
	Zatvorenie tabuľky nulových bodov.....	216
	Zobrazenia stavu.....	216
7.4	ZRKADLENIE (cyklus 8, DIN/ISO: G28).....	217
	Účinok.....	217
	Pri programovaní dodržujte!.....	218
	Parametre cyklu.....	218
7.5	NATOČENIE (cyklus 10, DIN/ISO: G73).....	219
	Účinok.....	219
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	220
	Parametre cyklu.....	220
7.6	FAKTOR MIERKY (cyklus 11, DIN/ISO: G72).....	221
	Účinok.....	221
	Parametre cyklu.....	221
7.7	FAKTOR MIERKY ŠP. P. OSI (cyklus 26).....	222
	Účinok.....	222
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	222
	Parametre cyklu.....	223
7.8	ROVINA OBRABANIA (cyklus 19, DIN/ISO: G80, možnosť č. 1).....	224
	Účinok.....	224
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	225
	Parametre cyklu.....	226
	Zrušenie.....	227
	Polohovanie osí otáčania.....	227

Indikácia polohy v natočenom systéme.....	228
Monitorovanie pracovného priestoru.....	228
Polohovanie v natočenom systéme.....	229
Kombinácia s inými systémami prepočtu súradníc.....	229
Hlavné body pre prácu s cyklom 19 rovina obrábania.....	230

7.9 ZADAT VZTAZNY BOD (cyklus 247, DIN/ISO: G247).....231

Účinok.....	231
Pred programovaním dbajte na nasledujúce pokyny!.....	231
Parametre cyklu.....	231
Zobrazenia stavu.....	231

7.10 Príklady programovania.....232

Príklad: cykly prepočtu súradníc.....	232

8	Obrábacie cykly: Definície vzoru.....	235
8.1	Základy.....	236
	Prehľad.....	236
8.2	BODOVÝ RASTER NA KRUŽNICI (cyklus 220, DIN/ISO: G220, možnosť č. 19).....	238
	Priebeh cyklu.....	238
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	238
	Parametre cyklu.....	239
8.3	BODOVÉ RASTRE NA PRIAMKACH (cyklus 221, DIN/ISO: G221, možnosť č. 19).....	241
	Priebeh cyklu.....	241
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	241
	Parametre cyklu.....	242
8.4	MUSTER DATAMATRIX CODE (cyklus 224, DIN/ISO: G224, možnosť č. 19).....	243
	Priebeh cyklu.....	243
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	244
	Parametre cyklu.....	245
8.5	Príklady programovania.....	246
	Príklad: Rozstupové kružnice.....	246

9	Obrábacie cykly: Obrysový výrez.....	249
9.1	Cykly SL.....	250
	Základy.....	250
	Prehľad.....	252
9.2	OBRYS (cyklus 14, DIN/ISO: G37).....	253
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	253
	Parametre cyklu.....	253
9.3	Prekryté obrysy.....	254
	Základy.....	254
	Podprogramy: Prekryté výrezy.....	254
	„Súhrnná“ plocha.....	255
	„Diferenčná“ plocha.....	256
	„Prieniková“ plocha.....	257
9.4	ÚDAJE OBRYSU (cyklus 20, DIN/ISO: G120, možnosť č. 19).....	258
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	258
	Parametre cyklu.....	259
9.5	PREDVŔTANIE (cyklus 21, DIN/ISO: G121, možnosť č. 19).....	260
	Priebeh cyklu.....	260
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	261
	Parametre cyklu.....	261
9.6	VYHRUBOVANIE (cyklus 22, DIN/ISO: G122, možnosť č. 19).....	262
	Priebeh cyklu.....	262
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	263
	Parametre cyklu.....	265
9.7	OBRÁBANIE DNA NAČISTO (cyklus 23, DIN/ISO: G123, možnosť č. 19).....	267
	Priebeh cyklu.....	267
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	268
	Parametre cyklu.....	268
9.8	OBRÁBANIE STENY NAČISTO (cyklus 24, DIN/ISO: G124, možnosť č. 19).....	269
	Priebeh cyklu.....	269
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	270
	Parametre cyklu.....	271
9.9	ÚDAJE PRIEBEHU OBRYSU (cyklus 270, DIN/ISO: G270, možnosť č. 19).....	272
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	272
	Parametre cyklu.....	273
9.10	PRIEBEH OBRYSU (cyklus 25, DIN/ISO: G125, možnosť č. 19).....	274
	Priebeh cyklu.....	274

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	275
Parametre cyklu.....	276
9.11 OBRYSOVÁ DRÁŽKA TROCHOIDÁLNA (cyklus 275, DIN/ISO: G275, možnosť č. 19).....	278
Priebeh cyklu.....	278
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	280
Parametre cyklu.....	281
9.12 PRIEBEH OBRYSU 3D (cyklus 276, DIN/ISO: G276, možnosť č. 19).....	284
Priebeh cyklu.....	284
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	285
Parametre cyklu.....	287
9.13 Príklady programovania.....	289
Príklad: Hrubovanie a dohrubovanie výrezu.....	289
Príklad: Predvrtanie, hrubovanie a obrábanie načisto prekrytých obrysov.....	291
Príklad: Otvorený obrys.....	293

10	Obrábacie cykly: Optimalizované frézovanie obrysu.....	295
10.1	Cykly OCM (možnosť č. 167).....	296
	Základy OCM.....	296
	Prehľad.....	298
10.2	OCM ÚDAJE OBRYSU (cyklus 271, DIN/ISO: G271, možnosť č. 167).....	299
	Priebeh cyklu.....	299
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	299
	Parametre cyklu.....	300
10.3	OCM HRUBOVANIE (cyklus 272, DIN/ISO: G272, možnosť č. 167).....	301
	Priebeh cyklu.....	301
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	301
	Parametre cyklu.....	302
10.4	OCM OBRÁBANIE DNA NAČISTO (cyklus 273, DIN/ISO: G273, možnosť č. 167).....	304
	Priebeh cyklu.....	304
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	304
	Parametre cyklu.....	305
10.5	OCM OBRÁBANIE STRANY NAČISTO (cyklus 274, DIN/ISO: G274, možnosť č. 167).....	306
	Priebeh cyklu.....	306
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	306
	Parametre cyklu.....	307
10.6	Príklady programovania.....	308
	Príklad: Otvorený výrez a dohrubovanie s cyklami OCM.....	308
	Príklad: Rôzne hĺbky s cyklami OCM.....	311

11	Obrábacie cykly: Valcový plášť.....	313
11.1	Základy.....	314
	Prehľad cyklov valcového plášťa.....	314
11.2	PLÁŠŤ VALCA (cyklus 27, DIN/ISO: G127, možnosť č. 1).....	315
	Priebeh cyklu.....	315
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	316
	Parametre cyklu.....	317
11.3	PLÁŠŤ VALCA, frézovanie drážok (cyklus 28, DIN/ISO: G128, možnosť č. 1).....	318
	Priebeh cyklu.....	318
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	319
	Parametre cyklu.....	321
11.4	PLÁŠŤ VALCA, frézovanie výčnelkov (cyklus 29, DIN/ISO: G129, možnosť č. 1).....	322
	Priebeh cyklu.....	322
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	323
	Parametre cyklu.....	324
11.5	PLÁŠŤ VALCA OBRYŠ (cyklus 39, DIN/ISO: G139, možnosť č. 1).....	325
	Priebeh cyklu.....	325
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	326
	Parametre cyklu.....	327
11.6	Príklady programovania.....	328
	Príklad: Plášť valca s cyklom 27.....	328
	Príklad: Plášť valca s cyklom 28.....	330

12	Obrábacie cykly: Obrysový výrez s obrysovým vzorcom.....	331
12.1	Cykly SL s komplexným obrysovým vzorcom.....	332
	Základy.....	332
	Výber NC programu s definíciami obrysu.....	334
	Definovanie popisov obrysu.....	335
	Zadanie komplexného obrysového vzorca.....	336
	Prekryté obrysy.....	337
	Obrábanie obrysov pomocou cyklov SL.....	339
	Príklad: Hrubovanie a obrábanie načisto prekrytých obrysov s obrysovým vzorcom.....	340
12.2	Cykly SL s jednoduchým obrysovým vzorcom.....	343
	Základy.....	343
	Zadanie jednoduchého obrysového vzorca.....	345
	Obrábanie obrysov pomocou cyklov SL.....	346

13 Cykly: Špeciálne funkcie.....	347
13.1 Základy.....	348
Prehľad.....	348
13.2 ČAS ZOTRVANIA (cyklus 9, DIN/ISO: G04).....	349
Funkcia.....	349
Parametre cyklu.....	349
13.3 VYVOLANIE PROGRAMU (cyklus 12, DIN/ISO: G39).....	350
Funkcia cyklu.....	350
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	350
Parametre cyklu.....	350
13.4 ORIENTÁCIA VRETENA (cyklus 13, DIN/ISO: G36).....	351
Funkcia cyklu.....	351
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	351
Parametre cyklu.....	351
13.5 TOLERANCIA (cyklus 32, DIN/ISO: G62).....	352
Funkcia cyklu.....	352
Vplyvy pri definovaní geometrie v systéme CAM.....	352
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	353
Parametre cyklu.....	355
13.6 GRAVÍROVANIE (cyklus 225, DIN/ISO: G225).....	356
Pribeh cyklu.....	356
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	356
Parametre cyklu.....	357
Povolené gravírované znaky.....	359
Netlačiteľné znaky.....	359
Gravírovanie systémových premenných.....	360
Gravírovanie názvu a prístupovej cesty do programu NC.....	361
Gravírovanie stavu počítadla.....	361
13.7 ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 232, DIN/ISO: G232, voliteľný softvér 19).....	362
Pribeh cyklu.....	362
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	364
Parametre cyklu.....	365
13.8 MERAT STAV STROJA (cyklus 238, DIN/ISO: G238, možnosť č. 155).....	367
Použitie.....	367
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	368
Parametre cyklu.....	368
13.9 URCIT NALOZENIE (cyklus 239, DIN/ISO: G239, možnosť č. 143).....	369
Pribeh cyklu.....	369

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	370
Parametre cyklu.....	370
13.10 REZANIE ZÁVITU (cyklus 18, DIN/ISO: G86, možnosť č. 19).....	371
Priebeh cyklu.....	371
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	372
Parametre cyklu.....	373

14 Práca s cyklami snímacieho systému.....	375
14.1 Všeobecne o cykloch snímacieho systému.....	376
Spôsob fungovania.....	376
Zohľadnenie základného natočenia v ručnom režime.....	376
Cykly snímacieho systému v prevádzkových režimoch Ručná prevádzka a El. ručné koliesko.....	376
Cykly snímacieho systému na automatickú prevádzku.....	377
14.2 Pred prácou s cyklami snímacieho systému!.....	379
Maximálna dráha posuvu k snímaciemu bodu: DIST v tabuľke snímacieho systému.....	379
Bezpečnostná vzdialenosť po snímací bod: SET_UP v tabuľke snímacieho systému.....	379
Orientácia infračerveného snímacieho systému do naprogramovaného smeru snímania: TRACK v tabuľke snímacieho systému.....	379
Spínací snímací systém, posuv pri snímaní: F v tabuľke snímacieho systému.....	380
Spínací snímací systém, posuv pre polohovacie pohyby: FMAX.....	380
Spínací snímací systém, rýchloposuv pre polohovacie pohyby: F_PREPOS v tabuľke snímacieho systému.....	380
Odpracovanie cyklov snímacieho systému.....	381
14.3 Tabuľka snímacieho systému.....	382
Všeobecné informácie.....	382
Editácia tabuliek snímacieho systému.....	382
Údaje snímacieho systému.....	383

15 Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie šikmej polohy obrobku.....	385
15.1 Prehľad.....	386
15.2 Základy cyklov snímacieho systému 14xx.....	388
Spoločné znaky cyklov snímacích systémov 14xx pre natočenia.....	388
Poloautomatický režim.....	390
Vyhodnotenie tolerancií.....	394
Odovzdanie skutočnej polohy.....	395
15.3 SNÍMANIE ROVINY (cyklus 1420, DIN/ISO: G1420, možnosť č. 17).....	396
Priebeh cyklu.....	396
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	397
Parametre cyklu.....	398
15.4 SNÍMANIE HRANY (cyklus 1410, DIN/ISO: G1410, možnosť č. 17).....	400
Priebeh cyklu.....	400
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	401
Parametre cyklu.....	402
15.5 SNÍMANIE DVOCH KRUHOV (cyklus 1411, DIN/ISO: G1411, možnosť č. 17).....	404
Priebeh cyklu.....	404
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	405
Parametre cyklu.....	406
15.6 Základy cyklov snímacieho systému 4xx.....	409
Spoločné znaky snímacích cyklov pre zachytenie šikmej polohy obrobku.....	409
15.7 ZÁKLADNÉ NATOČENIE (cyklus 400, DIN/ISO: G400, možnosť č. 17).....	410
Priebeh cyklu.....	410
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	410
Parametre cyklu.....	411
15.8 ZÁKLADNÉ NATOČENIE cez dva otvory (cyklus 401, DIN/ISO: G401, možnosť č. 17).....	413
Priebeh cyklu.....	413
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	414
Parametre cyklu.....	415
15.9 ZÁKLADNÉ NATOČENIE cez dva výčnelky (cyklus 402, DIN/ISO: G402, možnosť č. 17).....	417
Priebeh cyklu.....	417
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	418
Parametre cyklu.....	419
15.10 ZÁKLADNÉ NATOČENIE cez jednu os otáčania (cyklus 403, DIN/ISO: G403, možnosť č. 17)....	422
Priebeh cyklu.....	422
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	423
Parametre cyklu.....	424

15.11 Rotácia prostredníctvom osi C (cyklus 405, DIN/ISO: G405, možnosť č. 17).....	427
Pribeh cyklu.....	427
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	428
Parametre cyklu.....	429
15.12 VLOŽENIE ZÁKLADNÉHO NATOČENIA (cyklus 404, DIN/ISO: G404, možnosť č. 17).....	431
Pribeh cyklu.....	431
Parametre cyklu.....	431
15.13 Príklad: Určenie základného natočenia pomocou dvoch otvorov.....	432

16	Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťahných bodov.....	433
16.1	Základy.....	434
	Prehľad.....	434
	Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťahného bodu.....	436
16.2	VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ OBDĹŽNIK (cyklus 410, DIN/ISO: G410, možnosť č. 17).....	438
	Priebeh cyklu.....	438
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	439
	Parametre cyklu.....	440
16.3	VZŤAŽNÝ BOD, PRAVOUHÝ VÝČNELOK (cyklus 411, DIN/ISO: G411, možnosť č. 17).....	442
	Priebeh cyklu.....	442
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	443
	Parametre cyklu.....	444
16.4	VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ KRUH (cyklus 412 DIN/ISO: G412, možnosť č. 17).....	446
	Priebeh cyklu.....	446
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	447
	Parametre cyklu.....	448
16.5	VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ KRUH (cyklus 413, DIN/ISO: G413, voliteľný softvér č. 17).....	451
	Priebeh cyklu.....	451
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	452
	Parametre cyklu.....	453
16.6	VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ ROH (cyklus 414, DIN/ISO: G414, možnosť č. 17).....	456
	Priebeh cyklu.....	456
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	457
	Parametre cyklu.....	458
16.7	VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ ROH (cyklus 415, DIN/ISO: G415, možnosť č. 17).....	461
	Priebeh cyklu.....	461
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	462
	Parametre cyklu.....	463
16.8	VZŤAŽNÝ BOD, STRED ROZSTUPOVEJ KRUŽNICE (cyklus 416, DIN/ISO: G416, možnosť č. 17).....	466
	Priebeh cyklu.....	466
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	467
	Parametre cyklu.....	468
16.9	VZŤAŽNÝ BOD, OS SNÍMACIEHO SYSTÉMU (cyklus 417, DIN/ISO: G417, možnosť č. 17).....	471
	Priebeh cyklu.....	471
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	471
	Parametre cyklu.....	472

16.10 VZŤAŽNÝ BOD, STRED 4 OTVOROV (cyklus 418, DIN/ISO: G418, možnosť č. 17).....	474
Pribeh cyklu.....	474
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	475
Parametre cyklu.....	476
16.11 VZŤAŽNÝ BOD, JEDNOTLIVÁ OS (cyklus 419, DIN/ISO: G419, možnosť č. 17).....	479
Pribeh cyklu.....	479
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	479
Parametre cyklu.....	480
16.12 VZŤAŽNÝ BOD, STRED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408, možnosť č. 17).....	482
Pribeh cyklu.....	482
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	483
Parametre cyklu.....	484
16.13 VZŤAŽNÝ BOD, STRED VÝSTUPKU (cyklus 409, DIN/ISO: G409, možnosť č. 17).....	486
Pribeh cyklu.....	486
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	487
Parametre cyklu.....	488
16.14 Príklad: Vloženie vzťazného bodu stred kruhového segmentu a horná hrana obrobku.....	490
16.15 Príklad: Vloženie vzťazného bodu horná hrana obrobku a stred rozstupovej kružnice.....	491

17 Cykly snímacieho systému: Automatická kontrola obrobkov.....	493
17.1 Základy.....	494
Prehľad.....	494
Protokolovať výsledky meraní.....	495
Výsledky meraní v parametroch Q.....	497
Stav merania.....	497
Monitorovanie tolerancií.....	497
Monitorovanie nástroja.....	498
Vzťažný systém pre výsledky meraní.....	499
17.2 VZŤAŽNÁ ROVINA (cyklus 0, DIN/ISO: G55, možnosť č. 17).....	500
Priebeh cyklu.....	500
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	500
Parametre cyklu.....	500
17.3 VZŤAŽNÁ ROVINA Polárna (cyklus 1, možnosť č. 17).....	501
Priebeh cyklu.....	501
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	501
Parametre cyklu.....	502
17.4 MERANIE UHLA (cyklus 420, DIN/ISO: G420, možnosť č. 17).....	503
Priebeh cyklu.....	503
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	503
Parametre cyklu.....	504
17.5 MERANIE OTVORU (cyklus 421, DIN/ISO: G421, možnosť č. 17).....	506
Priebeh cyklu.....	506
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	507
Parametre cyklu.....	508
17.6 MERANIE VONKAJŠIEHO KRUHU (cyklus 422, DIN/ISO: G422, možnosť č. 17).....	511
Priebeh cyklu.....	511
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	512
Parametre cyklu.....	513
17.7 MERANIE VNÚTORNÉHO OBDĹŽNIKA (cyklus 423, DIN/ISO: G423, možnosť č. 17).....	516
Priebeh cyklu.....	516
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	516
Parametre cyklu.....	517
17.8 MERANIE VONKAJŠIEHO OBDĹŽNIKA (cyklus 424, DIN/ISO: G424, možnosť č. 17).....	519
Priebeh cyklu.....	519
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	519
Parametre cyklu.....	520

17.9 MERANIE VNÚTORNEJ ŠÍRKY (cyklus 425, DIN/ISO: G425, možnosť č. 17).....	522
Priebeh cyklu.....	522
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	522
Parametre cyklu.....	523
17.10 MERANIE VONKAJŠIEHO VÝČNELKA (cyklus 426, DIN/ISO: G426, možnosť č. 17).....	525
Priebeh cyklu.....	525
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	525
Parametre cyklu.....	526
17.11 MERANIE SÚRADNÍC (cyklus 427, DIN/ISO: G427, možnosť č. 17).....	528
Priebeh cyklu.....	528
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	528
Parametre cyklu.....	529
17.12 MERANIE ROZSTUPOVEJ KRUŽNICE (cyklus 430, DIN/ISO: G430, možnosť č. 17).....	531
Priebeh cyklu.....	531
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	532
Parametre cyklu.....	532
17.13 MERANIE ROVINY (cyklus 431, DIN/ISO: G431, možnosť č. 17).....	534
Priebeh cyklu.....	534
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	535
Parametre cyklu.....	535
17.14 Príklady programovania.....	537
Príklad: Zmeranie a dodatočné obrábanie pravouhlého výčnelka.....	537
Príklad: Merať pravouhlý výrez, zaprotokolovať výsledky z merania.....	539

18 Cykly snímacieho systému: Špeciálne funkcie.....	541
18.1 Základy.....	542
Prehľad.....	542
18.2 MERANIE (cyklus 3, možnosť č. 17).....	543
Priebeh cyklu.....	543
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	543
Parametre cyklu.....	544
18.3 MERANIE 3D (cyklus 4, možnosť č. 17).....	545
Priebeh cyklu.....	545
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	545
Parametre cyklu.....	546
18.4 RÝCHLE SNÍMANIE (cyklus 441, DIN/ISO: G441, možnosť č. 17).....	547
Priebeh cyklu.....	547
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	547
Parametre cyklu.....	548
18.5 Kalibrácia spínacieho snímacieho systému.....	549
18.6 Zobrazenie kalibračných hodnôt.....	550
18.7 TS KALIBROVAŤ DĹŽKU (cyklus 461, DIN/ISO: G461, možnosť č. 17).....	551
18.8 TS KALIBROVAŤ VNÚTORNÝ POLOMER (cyklus 462, DIN/ISO: G462, možnosť č. 17).....	553
18.9 TS KALIBROVAŤ VONKAJŠÍ POLOMER (cyklus 463, DIN/ISO: G463, možnosť č. 17).....	556
18.10 TS KALIBROVAŤ (cyklus 460, DIN/ISO: G460, možnosť č. 17).....	559

19 Cykly snímacieho systému: Automatické premeranie kinematiky.....	563
19.1 Premeranie kinematiky snímacím systémom TS (možnosť č. 48).....	564
Základy.....	564
Prehľad.....	565
19.2 Predpoklady.....	566
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	567
19.3 ZÁLOHOVANIE KINEMATIKY (cyklus 450, DIN/ISO: G450, možnosť č. 48).....	568
Priebeh cyklu.....	568
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	568
Parametre cyklu.....	569
Funkcia protokolu.....	569
Upozornenia na uchovávanie údajov.....	570
19.4 PREMERANIE KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, možnosť č. 48).....	571
Priebeh cyklu.....	571
Smer polohovania.....	572
Stroje s osami interpolovanými v Hirthovom rastrí.....	573
Príklad výpočtu polôh merania pre os A:.....	573
Výber počtu meraných bodov.....	574
Výber polohy kalibračnej guľôčky na stole stroja.....	575
Poznámky k presnosť.....	575
Upozornenia týkajúce sa rôznych kalibračných metód.....	576
Uvoľnenia.....	577
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	578
Parametre cyklu.....	580
Rôzne režimy (Q406).....	583
Funkcia protokolu.....	584
19.5 KOMPENZÁCIA PREDVOL'BY (cyklus 452, DIN/ISO: G452, možnosť č. 48).....	585
Priebeh cyklu.....	585
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	587
Parametre cyklu.....	588
Vyrovnávanie výmenných hláv.....	590
Kompensácia odchýlenia.....	592
Funkcia protokolu.....	594

20	Cykly snímacieho systému: Automatické meranie nástrojov.....	595
20.1	Základy.....	596
	Prehľad.....	596
	Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483.....	597
	Nastaviť parametre stroja.....	598
	Zadania v tabuľke nástrojov TOOL.T.....	600
20.2	Kalibrácia TT (cyklus 30 alebo 480, DIN/ISO: G480, možnosť č. 17).....	602
	Priebeh cyklu.....	602
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	603
	Parametre cyklu.....	603
20.3	Premeranie dĺžky nástroja (cyklus 31 alebo 481, DIN/ISO: G481, možnosť č. 17).....	604
	Priebeh cyklu.....	604
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	605
	Parametre cyklu.....	606
20.4	Premeranie polomeru nástroja (cyklus 32 alebo 482, DIN/ISO: G482, voliteľný softvér 17).....	608
	Priebeh cyklu.....	608
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	609
	Parametre cyklu.....	610
20.5	Úplné premeranie nástroja (cyklus 33 alebo 483, DIN/ISO: G483, voliteľný softvér 17).....	612
	Priebeh cyklu.....	612
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	613
	Parametre cyklu.....	614
20.6	Kalibrácia bezdrôtového TT 449 (cyklus 484, DIN/ISO: G484, možnosť č. 17).....	616
	Základy.....	616
	Priebeh cyklu.....	616
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	617
	Parametre cyklu.....	617

21	Prehľadné tabuľky cyklov.....	619
21.1	Prehľadná tabuľka.....	620
	Obrábacie cykly.....	620
	Cykly snímacieho systému.....	622

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

Typ ovládania	Č. NC softvéru
TNC 620	817600-07
TNC 620 E	817601-07
TNC 620 Programovacie miesto	817605-07

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

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

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

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

- Meranie nástroja s TT

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

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



Príručka používateľa:

Všetky funkcie ovládania, ktoré nesúvisia s cyklami, sú popísané v používateľskej príručke TNC 620. Ak potrebujete túto príručku, obráťte sa na spoločnosť HEIDENHAIN.

ID používateľská príručka Nekódované programovanie: 1096883-xx

ID používateľská príručka programovania DIN/ISO: 1096887-xx.

ID používateľská príručka Nastavovanie, testovanie a spracovanie NC programov: 1263172-xx

Voliteľný softvér

Stroj TNC 620 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 a možnosť #1)

Prídavná os	Prídavné regulačné okruhy 1 a 2

Advanced Function Set 1 (možnosť #8)

Rozšírené funkcie skupina 1	Obrábanie na otočnom stole: ■ obrysy na rozvinutom valci ■ Posuv v mm/min. Prepočty súradníc: Natočenie roviny obrábania

Advanced Function Set 2 (možnosť #9)

Rozšírené funkcie skupina 2 Export podlieha schváleniu	3D obrábanie: ■ Korekcia nástroja 3D pomocou vektora normály plochy ■ Zmena polohy otočnej hlavy pomocou elektronického ručného kolesa počas priebehu programu; poloha hrotu nástroja zostáva nezmenená (TCPM = 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)

Touch Probe Functions (možnosť č. 17)

Funkcie snímacieho systému	Cykly snímacieho systému: ■ Kompenzácia šikmej polohy v automatickej prevádzke ■ Vloženie vzťažného bodu v prevádzkovom režime Ručný režim ■ Zadanie vzťažného bodu automatickej prevádzky ■ Automatické premeranie obrobkov ■ Automatické premeranie nástrojov

HEIDENHAIN DNC (možnosť #18)

Komunikácia s externými PC aplikáciami prostredníctvom komponentu COM

Funkcie pokročilého programovania (možnosť #19)

Rozšírené funkcie programovania**Voľné programovanie obrysu FK:**

Programovanie v popisnom dialógu HEIDENHAIN s grafickou podporou pre obrobky nekótované podľa NC

Obrábacie cykly:

- hĺbkové vŕtanie, vystruhovanie, vyvrtávanie, zahľbovanie, centrovanie (cykly 201 – 205, 208, 240, 241)
 - frézovanie vnútorných a vonkajších závitov (cykly 262 – 265, 267)
 - obrábanie pravouhlých a kruhových výrezov a výčnelkov načisto (cykly 212 – 215, 251 – 257)
 - riadkovanie rovných a šikmouhlých plôch (cykly 230 – 233)
 - priame drážky a kruhové drážky (cykly 210, 211, 253, 254)
 - raster bodov na kružnici a priamke (cykly 220, 221)
 - obrys, obrysový výrez – aj rovnobežne s obrysom, obrysová drážka trochoidálna (cykly 20 - 25, 275)
 - Gravírovanie (cyklus 225)
 - možnosť integrovať cykly výrobcu (špeciálne výrobcom stroja vytvorené cykly obrábania)
-

Advanced graphic features (možnosť #20)

Rozšírené grafické funkcie**Grafika testovania a obrábania:**

- Pôdorys
 - Zobrazenie v troch rovinách
 - 3D-zobrazenie
-

Advanced Function Set 3 (možnosť #21)

Rozšírené funkcie skupina 3**Korektúra nástroja:**

M120: Vopred vypočítať polomerom korigovaný obrys až do 99 blokov NC (LOOK AHEAD)

3D obrábanie:

M118: Prekryté polohovanie ručným otočným kolieskom počas priebehu programu

Pallet Managment (možnosť č. 22)

Správa paliet

Obrábanie obrobkov v ľubovoľnom poradí

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

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

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

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

Na báze aplikácie Python

Remote Desktop Manager (možnosť #133)**Diaľkové ovládanie externých počítačov**

- OS Windows na externom počítači
- Integrácia do používateľského rozhrania ovládania

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

Možn. Contour Milling (možnosť č. 167)

Optimalizované obrysové cykly	■ Cyklus 271: OCM UDAJE OBRYSU ■ Cyklus 272: OCM HRUBOVANIE ■ Cyklus 273: OCM OBRAB.DNA NACIS. ■ Cyklus 274: OCM OBRAB. STR. NAC.

Stav vývoja (inovované funkcie)

Okrem voliteľného softvéru budú ďalšie hlavné vyvinuté softvéry ovládania spravované pomocou funkcií upgrade, tzv. **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 81760x-07". Môžete sami rozhodnúť, či chcete voliteľné parametre Q definovať alebo vymazať pomocou tlačidla NO ENT. Môžete tiež prevziať nastavenú štandardnú hodnotu. Ak ste omylom odstránili voliteľný parameter Q alebo ak chcete po aktualizácii softvéru rozšíriť cykly v svojich existujúcich NC programoch, môžete voliteľné parametre Q doplniť do cyklov aj dodatočne. Postup je opísaný v nasledujúcej časti.

Postupujte nasledovne:

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

Kompatibilita

NC programy vytvorené na starších verziách systémov na riadenie dráhy posuvu značky HEIDENHAIN (od modelu TNC 150 B) je možné zväčša vykonať od tejto novej verzie softvéru zariadení TNC 620. Aj keď k existujúcim cyklom pribudli nové voliteľné parametre ("Voliteľné parametre"), môžete spravidla naďalej vykonávať aj vaše staršie NC programy. Je to možné vďaka uloženej predvolenej (Default) hodnote. Ak chcete naopak v staršom type riadenia vykonať NC program, ktorý bol naprogramovaný v softvéri novšej verzie, môžete príslušné voliteľné parametre Q odstrániť z definície cyklu tlačidlom NO ENT. Tým sa dosiahne zodpovedajúca spätná kompatibilita NC programu. Ak bloky NC obsahujú neplatné prvky, ovládanie ich pri otváraní súboru označí ako ERROR bloky (chybné).

1.3 Nové a upravené funkcie cyklov softvéru 81760x-06

- Nový cyklus 1410 HRANA SNIMANIA (možnosť č. 17), pozrite si "SNÍMANIE HRANY (cyklus 1410, DIN/ISO: G1410, možnosť č. 17)", Strana 400
- Nový cyklus 1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV (možnosť č. 17), pozrite si "SNÍMANIE DVOCH KRUHOV (cyklus 1411, DIN/ISO: G1411, možnosť č. 17)", Strana 404
- Nový cyklus 1420 UROVEN SNIMANIA (možnosť č. 17), pozrite si "SNÍMANIE ROVINY (cyklus 1420, DIN/ISO: G1420, možnosť č. 17)", Strana 396
- 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, možnosť č. 19)", Strana 269
- Cyklus 233 CEL. FREZ. bol rozšírený o parameter Q367 PLOSNA POLOHA, pozrite si "ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 233, DIN/ISO: G233, možnosť č. 19)", Strana 197
- Cyklus 257 KRUHOVY VYCNELOK používa Q207 POSUV FREZOVANIA aj na hrubovanie, pozrite si "KRUHOVÝ VÝČNELOK (cyklus 257, DIN/ISO: G257, možnosť č. 19)", Strana 187
- Automatické cykly snímacieho systému 408 až 419 zohľadňujú chýbajúce osi (č. 204600) pri nastavení vzťažného bodu, pozrite si "Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťažných bodov", Strana 433
- Cykly snímacieho systému 41x, automatické zaznamenávanie vzťažných bodov: nová reakcia parametra cyklu Q303 ODOVZD. NAM. HODN. a Q305 C. V TABULKE, pozrite si "Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťažných bodov", Strana 433
- V cykle 420 MERANIE UHLA sa pri predpolohovaní zohľadnia údaje cyklu a tabuľky snímacieho systému, pozrite si "MERANIE UHLA (cyklus 420, DIN/ISO: G420, možnosť č. 17)", Strana 503
- Cyklus 450 ULOZIT KINEMATIKU pri obnove nezapíše rovnaké hodnoty, pozrite si "ZÁLOHOVANIE KINEMATIKY (cyklus 450, DIN/ISO: G450, možnosť č. 48)", Strana 568
- Cyklus 451 MERANIE KINEMATIKY bol rozšírený o hodnotu 3 v parametri cyklu Q406 REZIM, pozrite si "PREMERANIE KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, možnosť č. 48)", Strana 571
- V cykle 451 MERANIE KINEMATIKY sa monitoruje polomer kalibračného kužela len pri druhom meraní, pozrite si "PREMERANIE KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, možnosť č. 48)", Strana 571

- Tabuľka snímacieho systému bola rozšírená o stĺpec REACTION, pozrite si "Tabuľka snímacieho systému", Strana 382
- Parameter stroja CfgThreadSpindle (č. 113600) máte k dispozícii, pozrite si "REZANIE VNUTORNEHO ZÁVITU s vyrovnávacou hlavou (cyklus 206, DIN/ISO: G206)", Strana 121 , pozrite si "REZANIE VNÚT. ZÁVITU bez vyrovnávacej hlavy GS (cyklus 207, DIN/ISO: G207)", Strana 124, pozrite si "REZANIE VNÚTORNÉHO ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY (cyklus 209, DIN/ISO: G209, možnosť č. 19)", Strana 128 , pozrite si "REZANIE ZÁVITU (cyklus 18, DIN/ISO: G86, možnosť č. 19)", Strana 371

1.4 Nové a upravené funkcie cyklov softvéru 81760x-07

- Nový cyklus bodového rastra 224 MUSTER DATAMATRIX CODE, pomocou ktorého môžete vytvoriť kód DataMatrix, pozrite si "MUSTER DATAMATRIX CODE (cyklus 224, DIN/ISO: G224, možnosť č. 19) ", Strana 243
- Nový cyklus 238 MERAT STAV STROJA, pomocou ktorého kontrolujete opotrebovanie komponentov stroja, pozrite si "MERAT STAV STROJA (cyklus 238, DIN/ISO: G238, možnosť č. 155)", Strana 367
- Nový cyklus 271 OCM UDAJE OBRYSU, pomocou ktorého definujete informácie na obrábanie pre cykly OCM, pozrite si "OCM ÚDAJE OBRYSU (cyklus 271, DIN/ISO: G271, možnosť č. 167) ", Strana 299
- Nový cyklus 272 OCM HRUBOVANIE, pomocou ktorého môžete obrábať otvorené výrezy a dodržať uhol záberu, pozrite si "OCM HRUBOVANIE (cyklus 272, DIN/ISO: G272, možnosť č. 167)", Strana 301
- Nový cyklus 273 OCM OBRAB.DNA NACIS., pomocou ktorého môžete obrábať otvorené výrezy a dodržať uhol záberu, pozrite si "OCM OBRÁBANIE DNA NAČISTO (cyklus 273, DIN/ISO: G273, možnosť č. 167)", Strana 304
- Nový cyklus 274 OCM OBRAB. STR. NAC., pomocou ktorého môžete obrábať otvorené výrezy a dodržať uhol záberu, pozrite si "OCM OBRÁBANIE STRANY NAČISTO (cyklus 274, DIN/ISO: G274, možnosť č. 167)", Strana 306

- Nové softvérové tlačidlo TAB. NUL. BODOV v prevádzkovom režime Vykonávanie programu po blokoch a Krokovanie programu. Okrem toho sa môže prevzatie skutočných hodnôt do tabuľky nulových bodov vykonať v prevádzkovom režime Vykonávanie programu po blokoch a Krokovanie programu, pozrite si "Editujte tabuľku nulových bodov v prevádzkovom režime a poradie blokov", Strana 215
- V cykloch 205 UNIV. HLBK. VRTANIE a 241 JEDNOBRITOVE VRTANIE sa skontroluje zadaná hodnota parametra Q379 VYCHODZI BOD a porovná sa s parametrom Q201 HLBKA. Príp. sa vygeneruje chybové hlásenie, pozrite si "UNIVERZÁLNE HLBKOVÉ VRTANIE (cyklus 205, DIN/ISO: G205, možnosť č. 19)", Strana 94 alebo Strana 105
- Pomocou cyklu 225 GRAVIROVAT možno vygravírovať cestu alebo názov programu NC, pozrite si "Gravírovanie názvu a prístupovej cesty do programu NC", Strana 361
- Ak je v cykle 233 naprogramované obmedzenie, predíži cyklus PLANFRAESEN obrys o polomer rohu v smere prísuvu, pozrite si "ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 233, DIN/ISO: G233, možnosť č. 19)", Strana 197
- Cyklus 239 URCITNALOZENIE sa zobrazuje len vtedy, ak to zadefinoval výrobca stroja, pozrite si "URCIT NALOZENIE (cyklus 239, DIN/ISO: G239, možnosť č. 143)", Strana 369
- Pomocný obrázok v cykle 256 PRAVOUHLÝ VYCNELOK pri Q224 NATOCENIE sa zmenil, pozrite si "PRAVOUHLÝ VÝČNELOK (cyklus 256, DIN/ISO: G256, možnosť č. 19)", Strana 182
- Pomocný obrázok v cykle 415 REF. B. VNUT. ROH pri Q326 Odstup 1. OSI a Q327 Odstup 2. OSI sa zmenil, pozrite si "VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ ROH (cyklus 415, DIN/ISO: G415, možnosť č. 17)", Strana 461
- Pomocný obrázok v cykle 481 a 31 DLZKA NASTROJA, ako aj v cykle 482 a 32 POLOMER NASTROJA pri Q341 SKONTROLOVAT sa zmenil, pozrite si "Premeranie dĺžky nástroja (cyklus 31 alebo 481, DIN/ISO: G481, možnosť č. 17)", Strana 604 alebo Strana 608
- V cykloch 14xx možno v poloautomatickom režime predpolohovať pomocou ručného kolieska. Po nasnímaní môžete ručne vykonať posuv na bezpečnú výšku, pozrite si "Poloautomatický režim", Strana 390

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



► Stlačte tlačidlo CYCL DEF

Softvérové tlačidlo	Skupina cyklov	Strana
	Cykly na hĺbkové vŕtanie, vystruhovanie, vyvrtávanie a zahĺbenie	76
	Cykly na rezanie vnútorného závit, rezanie závit a frézovanie závit	120
	Cykly na frézovanie výrezov, výčnelkov a drážok a na rovinné frézovanie	158
	Cykly na prepočet súradníc, pomocou ktorých môžete presúvať, otáčať, zrkadliť, zväčšovať a zmenšovať ľubovoľné obrysy	208
	Cykly SL (Subcontour-List), ktorými sa obrábajú obrysy skladajúce sa z viacerých navrstvených čiastkových obrysov, ako aj cykly na obrábanie plášt'a valca a na frézovanie frézou s jedným ostrím	252
	Cykly na výrobu bodových rastrov, napr. rozstupová kružnica alebo dierovaná plocha, DataMatrix-Code	236
	Špeciálne cykly Čas zotrvania, Vyvolanie programu, Orientácia vretena, Gravírovanie, Tolerancia, Určiť naloženie,	348
	► Príp. prepínajte ďalej na obrábacie cykly špecifické pre daný stroj. Také obrábacie cykly môže integrovať výrobca vášho stroja	

Prehľad cyklov snímacieho systému



- Stlačte tlačidlo **TOUCH PROBE**

Softvérové tlačidlo	Skupina cyklov	Strana
	Cykly na automatické nasnímanie a kompenzovanie šikmej polohy obrobku	385
	Cykly na automatické nastavenie vzťažných bodov	434
	Cykly na automatickú kontrolu obrobku	494
	Špeciálne cykly	542
	Kalibrácia sním. systému	549
	Cykly na automatické kinematické meranie	565
	Cykly na automatické meranie nástroja (aktivuje výrobca stroja)	596
	► Príp. ďalej prepnete na cykly snímacieho systému špecifické pre stroj, takéto cykly snímacieho systému môže integrovať výrobca vášho stroja	

3

**Používanie
obrábacích cyklov**

3.1 Práca s obrábacími cyklami

Cykly špecifické pre stroj (možnosť č. 19)

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

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



Opis príslušných funkcií nájdete v príručke stroja.

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

Postupujte nasledovne:

- Cykly aktívne ako DEF programujte pred cyklami aktívnymi ako CALL



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

Ďalšie informácie: "Vyvolanie cyklov", Strana 56

Definovať cyklus softvérovými tlačidlami

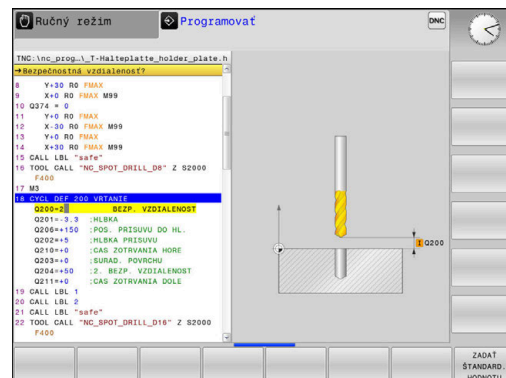
Postupujte nasledovne:

- CYCL
DEF

- ▶ Stlačte tlačidlo **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. Zadávaný parameter má svetlý podklad.
 - ▶ Zadajte požadované parametre
 - ▶ Každé zadanie ukončíte tlačidlom **ENT**
 - ▶ Po zadaní všetkých požadovaných údajov zatvorí ovládanie toto dialógové okno.



Definícia cyklu prostredníctvom funkcie GOTO

Postupujte nasledovne:

- CYCL
DEF

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

- ▶ Stlačte tlačidlo **GOTO**
 - ▶ Ovládanie zobrazí v prekrývacom okne prehľad cyklov.
 - ▶ Pomocou tlačidiel so šípkami vyberte požadovaný cyklus
 - ▶ Alternatívne zadajte číslo cyklu
 - ▶ Zakaždým potvrdíte tlačidlom **ENT**
 - ▶ Ovládanie potom otvorí dialógové okno príslušného cyklu podľa vyššie uvedeného postupu.

Príklad

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

Vyvolanie cyklov



Predpoklady

Pred vyvolaním cyklu v každom prípade naprogramujte:

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

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

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

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

Všetky ostatné cykly môžete vyvolať nasledujúcimi popísanými funkciami.

Vyvolanie cyklu pomocou **CYCL CALL**

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

Postupujte nasledovne:



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

Vyvolanie cyklu pomocou **CYCL CALL PAT**

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

Ďalšie informácie: "Definícia vzoru **PATTERN DEF**", Strana 63

Ďalšie informácie: "Tabuľky bodov", Strana 70

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:

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



V bloku **CYCL CALL POS** musia byť vždy naprogramované tri súradnicové osi. Prostredníctvom súradnice na osi nástroja môžete jednoduchým spôsobom zmeniť 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:

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



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

Vyvolanie cyklu pomocou SEL CYCLE

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

Postupujte nasledovne:

PGM
CALL

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

CYCL
CALL

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



Ak spracováva program NC vybraný pomocou **SEL CYCLE**, spracováva sa v režime vykonávania programu. Krokovanie programu bez zastavenia po každom NC bloku. Aj v Plynulom chode programu je viditeľný len ako NC blok.

CYCL CALL PAT a **CYCL CALL POS** používajú logiku polohovania skôr, ako sa cyklus dostane k vykonávaniu. V súvislosti s logikou polohovania sa správajú **SEL CYCLE** a cyklus 12 **VOL. PROG.** rovnako: Pri rastrí bodov sa bezpečná výška, na ktorú sa má nabiehať, vypočíta pomocou maxima z polohy Z pri štarte vzoru a všetkých polôh Z v bodovom rastrí. Pri **CYCL CALL POS** sa nevykoná žiadne predpolohovanie v smere osi nástroja. Predpolohovanie v rámci vyvolaného súboru musíte potom naprogramovať sami.

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.

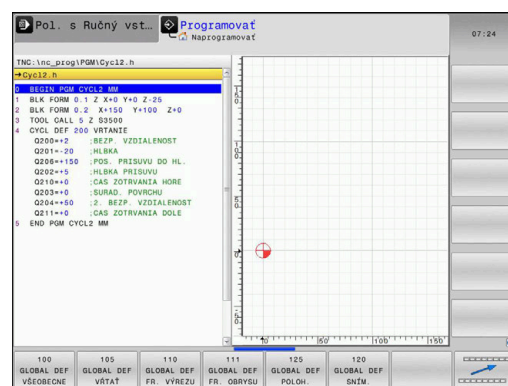
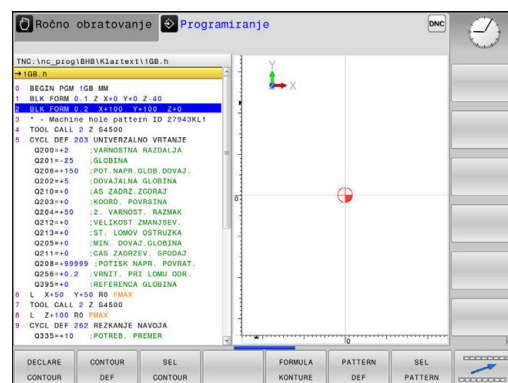
K dispozícii sú nasledujúce funkcie **GLOBAL DEF**:

Softvérové tlačidlo	Obrábacie vzory	Strana
100 GLOBAL DEF VŠEOBECNE	GLOBAL DEF VŠEOB. Definícia všeobecne platných parametrov cyklov	61
105 GLOBAL DEF VŔTANIE	GLOBAL DEF VŔTANIE Definícia špeciálnych parametrov vŕtacích cyklov	61
110 GLOBAL DEF FR. VÝREZU	GLOBAL DEF FRÉZ. VÝR. Definícia špeciálnych parametrov cyklov frézovania výrezov	61
111 GLOBAL DEF FR. OBRYSU	GLOBAL DEF FRÉZ. OBRYSU Definícia špeciálnych parametrov na frézovanie obrysu	61
125 GLOBAL DEF POLOH.	GLOBAL DEF POLOHOVA-NIE Definícia správania polohovania pri CYCL CALL PAT	62
120 GLOBAL DEF SNÍM.	GLOBAL DEF SNÍM. definícia špeciálnych parametrov cyklov snímacieho systému	62

Zadanie GLOBAL DEF

Postupujte nasledovne:

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

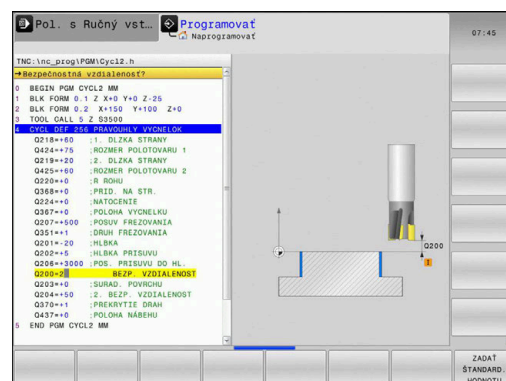


Používanie údajov GLOBAL DEF

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 takto:

-  ▶ Stlačte tlačidlo **PROGRAMOVANIE**
-  ▶ Stlačte tlačidlo **CYCL DEF**
-  ▶ Vyberte požadovanú skupinu cyklov, napr. vŕtacie cykly
-  ▶ Vyberte požadovaný cyklus, napr. **VRTANIE**.
 > Ak pre to existuje globálny parameter, zobrazí ovládanie softvérové tlačidlo **ZADAŤ ŠTANDARD. HODNOTU**.
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ZADAŤ ŠTANDARD. HODNOTU**
 > Ovládanie zapíšete do definície cyklu slovo **PREDEF** (anglicky: preddefinované) Tým ste vytvorili prepojenie s príslušným parametrom **GLOBAL DEF**, ktorý ste definovali na začiatku programu



UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

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

Všeobecne platné globálne údaje

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



Parametre platia pre všetky obrábacie cykly 2xx.

Globálne údaje pre obrábanie otvorov

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



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

Globálne údaje pre frézovanie s cyklami výrezov 25x

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



Parametre platia pre frézovacie cykly 251 až 257.

Globálne údaje pre frézovanie s cyklami obrysu

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



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

Globálne údaje pre reakcie pri polohovaní

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



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

Globálne údaje pre snímacie funkcie

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



Parametre platia pre všetky snímacie cykly 4xx.

3.3 Definícia vzoru PATTERN DEF

Použitie

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

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

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

K dispozícii sú nasledujúce obrábacie vzory:

Softvérové tlačidlo	Obrábacie vzory	Strana
	BOD Definícia až 9 ľubovoľných obrábacích polôh	65
	RAD Definícia jednotlivého radu, priamo alebo otočene	65
	VZOR Definícia jednotlivého vzoru, priamo, otočene alebo zdeformované	66
	RÁMČEK Definícia jednotlivého rámu, priamo, otočene alebo zdeformované	67
	KRUH Definícia plného kruhu	68
	Kruhový výrez Definícia kruhového výrezu	69

Zadanie PATTERN DEF

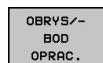
Postupujte nasledovne:



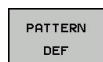
- ▶ Stlačte tlačidlo **PROGRAMOVANIE**



- ▶ Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**



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



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **PATTERN DEF**



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

Použitie PATTERN DEF

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

Ďalšie informácie: "Vyvolanie cyklov", Strana 56

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



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

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

Ďalšie informácie: používateľská príručka

Nastavovanie, testovanie a spracovanie NC programu

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

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

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

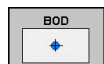
Definovanie jednotlivých obrábacích polôh



Vložiť môžete maximálne 9 obrábacích polôh, vstup vždy 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.

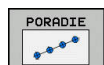


- ▶ **POS1: Súradnica X polohy oprac.** (absolútne): Vložte súradnicu X
- ▶ **POS1: Súradnica Y polohy oprac.** (absolútne): Vložte súradnicu Y
- ▶ **POS1: Súradnice povrchu obrobku** (absolútne): Zadajte súradnicu Z, na ktorej sa obrábanie začne
- ▶ **POS2: Súradnica X polohy oprac.** (absolútne alebo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

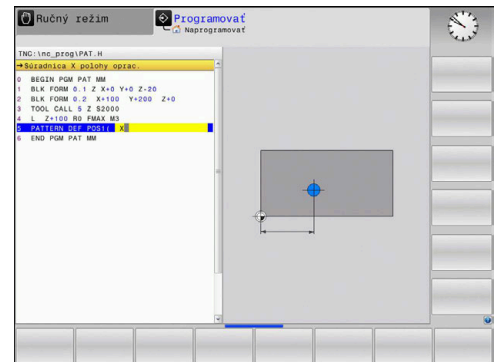
Príklad

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)

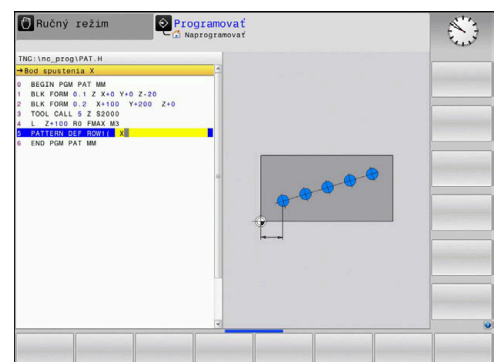


Príklad

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF ROW1

(X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0)

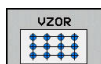


Definovanie jednotlivého vzoru



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**.

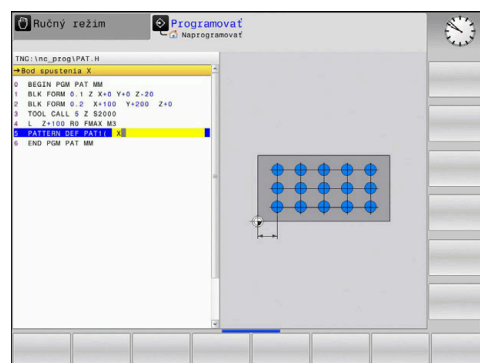


- ▶ **Bod spustenia X** (absolútne): Súradnica začiatočného bodu vzoru v osi X
- ▶ **Bod spustenia Y** (absolútne): Súradnica začiatočného bodu vzoru v osi Y
- ▶ **Vzdialenosť polôh opracovania X** (inkrementálne): Vzďialenosť medzi polohami obrábania v smere X. Hodnotu je možné zadať kladnú alebo zápornú
- ▶ **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). Hodnotu je možné zadať kladnú alebo zápornú
- ▶ **Poloha otáčania hlavnej osi**: Uhol otočenia, o ktorý sa otočí výlučne hlavná os roviny obrábania vzhľadom na vložený začiatočný bod. Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu.
- ▶ **Poloha otáčania vedľajšej osi**: Uhol otočenia, o ktorý sa otočí výlučne vedľajšia os roviny obrábania vzhľadom na vložený začiatočný bod. Je možné zadať kladnú alebo zápornú hodnotu.
- ▶ **Súradnice povrchu obrobku** (absolútne): Zadajte súradnicu Z, na ktorej sa má obrábanie začať

Príklad

10 L Z+100 R0 FMAX

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

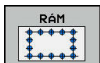


Definícia jednotlivého rámca



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

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

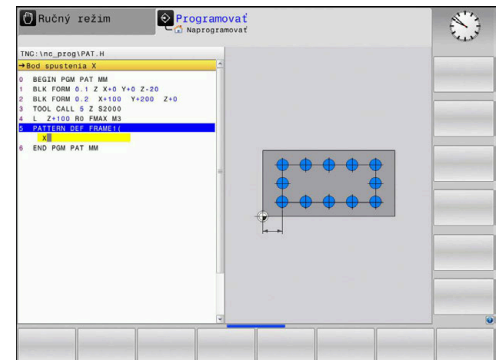


- ▶ **Bod spustenia X** (absolútne): Súradnica rámcového bodu začiatočného bodu na osi X
- ▶ **Bod spustenia Y** (absolútne): Súradnica rámcového bodu začiatočného bodu na osi Y
- ▶ **Vzdialenosť polôh opracovania X** (inkrementálne): Vzďialenosť medzi polohami obrábania v smere X. Hodnotu je možné zadať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

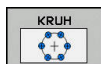
11 PATTERN DEF FRAME1
(X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5
NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0)



Definícia úplného kruhu



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

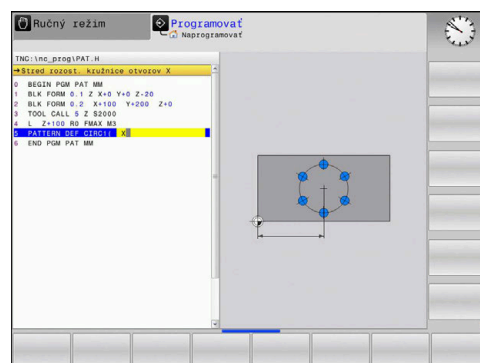


- ▶ **Stred rozost. kružnice otvorov X** (absolútne): Súradnica stredu kruhu na osi X
- ▶ **Stred rozost. kružnice otvorov Y** (absolútne): Súradnica stredu kruhu na osi Y
- ▶ **Priemer rozost. kružnice otvorov:** Priemer rozstupovej kružnice
- ▶ **Spúšťací uhol:** Polárny uhol prvej polohy obrábania.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



Definícia čiastočného kruhu



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

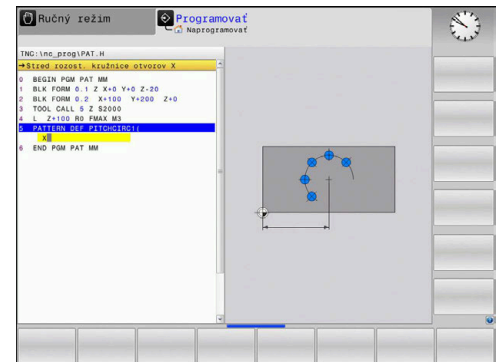


- ▶ **Stred rozost. kružnice otvorov X** (absolútne): Súradnica stredu kruhu na osi X
- ▶ **Stred rozost. kružnice otvorov Y** (absolútne): Súradnica stredu kruhu na osi Y
- ▶ **Priemer rozost. kružnice otvorov:** Priemer rozstupovej kružnice
- ▶ **Spúšťací uhol:** Polárny uhol prvej polohy obrábania.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

Zadanie tabuľky bodov

Postupujte nasledovne:

	▶ Stlačte tlačidlo PROGRAMOVANIE
	▶ Stlačte tlačidlo PGM MGT > Ovládanie otvorí správu súborov. ▶ Vyberte adresár, v ktorom vytvoríte nový súbor ▶ Zadajte názov a typ súboru (.PNT)
	▶ Potvrďte vstup tlačidlom ENT.
	▶ Stlačte softvérové tlačidlo MM alebo INCH. > Ovládanie prepne do okna programu a zobrazí prázdnu tabuľku bodov.
	▶ Pomocou softvérového tlačidla VLOŽIŤ RIADOK vložte nový riadok ▶ Zadanie súradníc požadovaného miesta obrábania

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



Názov tabuľky bodov musí pri priradení SQL začínať písmenom.

Pomocou softvérového tlačidla **TRIEDIŤ/ SKRYŤ STŁPCE** môžete stanoviť, ktoré súradnice by ste chceli zadať do tabuľky bodov.

Skrytie jednotlivých bodov na obrábanie

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

Postupujte nasledovne:



- Vyberte požadovaný bod pomocou **TLAČIDIEL ŠÍPOK** v tabuľke



- Zvoľte stĺpec **FADE**



- Na aktivovanie skrytia stlačte tlačidlo **ENT**



- Na deaktivovanie skrytia stlačte tlačidlo **NO ENT**

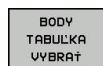
vyberte tabuľku bodov v NC programe

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

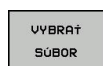
Postupujte nasledovne:



- Stlačte tlačidlo **PGM CALL**



- Stlačte softvérové tlačidlo **BODY TABUĽKA VYBRAŤ**



- Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ SÚBOR**

- Vyberte tabuľku bodov
- Stlačte softvérové tlačidlo **OK**

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

Príklad

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

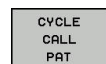
Vyvolanie cyklu v spojení s tabuľkami bodov

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

Postupujte nasledovne:



- Stlačte tlačidlo **CYCL CALL**



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

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

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

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

Spôsob pôsobenia tabuľky bodov s cyklami SL a cyklom 12

Ovládanie interpretuje body ako prídavné posunutie nulového bodu.

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

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

Spôsob pôsobenia tabuľky bodov s cyklami 251 až 254

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

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

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

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



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

4

**Obrábacie cykly:
Vŕtanie**

4.1 Základy

Prehľad

Ovládanie poskytuje pre rôzne druhy obrábania vŕtaním nasledujúce cykly:

Softvérové tlačidlo	cyklus	Strana
	240 CENTROVANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť, voliteľné zadanie centrovacieho priemeru/centrovacej hĺbky	113
	200 VRTANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť	77
	201 VYSTRUHOVANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť	79
	202 VYVRTAVANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť	81
	203 UNIVERZÁLNE VŕTANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť, lámanie triesky, degresia	84
	204 SPATNE ZAHLBOVANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť	90
	205 UNIVERZÁLNE HĽBKOVÉ VŕTANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť, lámanie triesky, predstavná vzdialenosť	94
	208 FREZOVANIE OTVORU S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť	102
	241 JEDNOBRITOVE HĽBKOVÉ VRTANIE S automatickým predpolohovaním na hlbší začiatkový bod, definícia otáčok a chladiacej kvapaliny	105

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

Priebeh cyklu

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

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



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

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

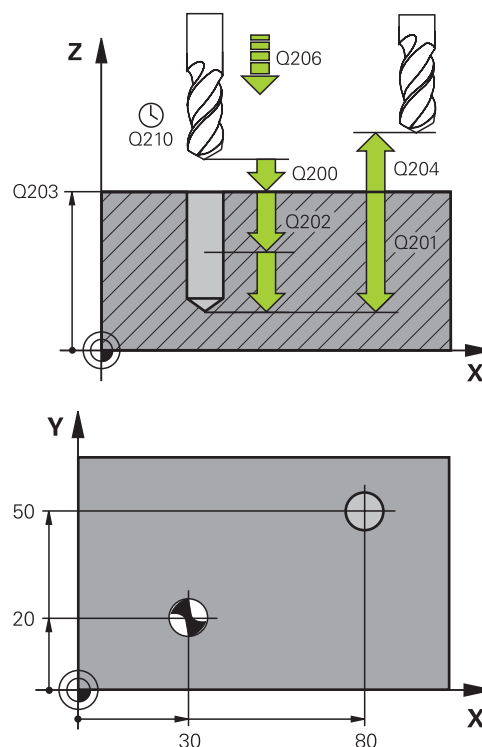
Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť hrot nástroja – povrch obrobku; zadajte kladnú hodnotu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno otvoru. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Posuv prisuvu do hĺbky?** Rýchlosť posuvu nástroja pri vrtaní 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 prisuvu.
Ovládanie nabehne v jednej operácii na hĺbku, ak:
 - je hĺbka prisuvu a konečná hĺbka rovnaká,
 - je hĺbka prisuvu 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	

4.3 VYSTRUHOVANIE (cyklus 201, DIN/ISO: G201, možnosť č. 19)

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!

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)

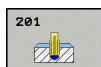


Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL** a **FUNCTION MODE TURN**.

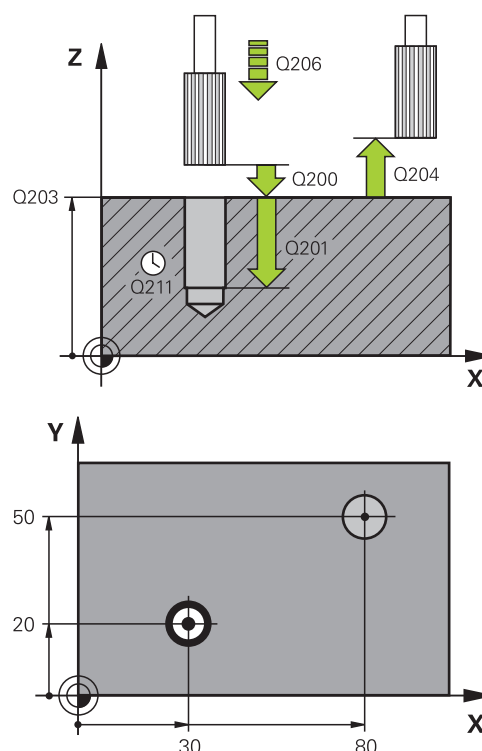
Polohovací blok naprogramujte na začiatčnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno otvoru. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Posuv prisuvu do hĺbky?**: 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	

4.4 VYVRTÁVANIE (cyklus 202, DIN/ISO: G202, možnosť č. 19)

Priebeh cyklu

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!**UPOZORNENIE****Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

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

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



Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

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



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

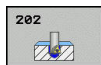
Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.

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

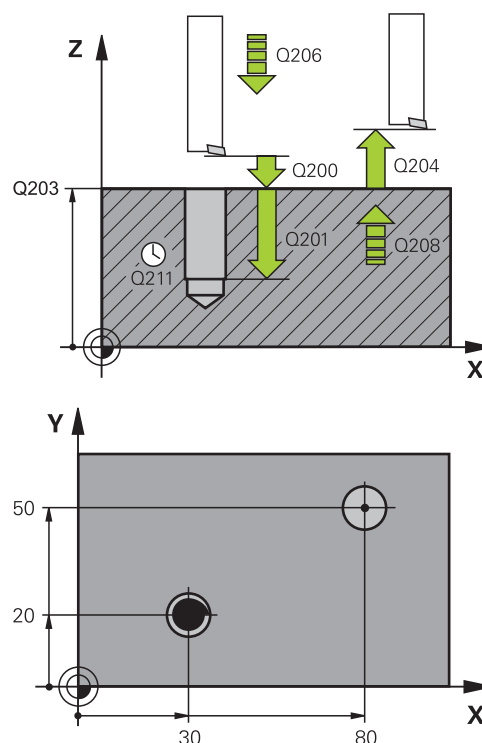
Po obrábaní ovládanie napolohuje nástroj späť na začiatočný bod v rovine obrábania. Vďaka tomu je potom možné vykonávať ďalšie inkrementálne polohovanie.

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q200 Bezpecnostna vzdialenost?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obroбку. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obroбку – dno otvoru. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Posuv prísuvu do hĺbky?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri vyvŕtaní v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU**
- ▶ **Q211 Čas 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 obroбку?** (absolútne): Súradnice povrchu obroбку. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obroбkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q214 Volný smer (0/1/2/3/4)?:** Určenie smeru, ktorým ovládanie odsunie nástroj z dna otvoru (po vykonaní orientácie vretena)
0: Neodsunutie nástroja
1: Odsunutie nástroja v zápornom smere hlavnej osi
2: Odsunutie nástroja v zápornom smere vedľajšej osi
3: Odsunutie nástroja v kladnom smere hlavnej osi
4: Odsunutie nástroja v kladnom smere vedľajšej osi
- ▶ **Q336 Uhol pre orientáciu vretena?** (absolútne): Uhol, do ktorého ovládanie polohuje nástroj pred odsunutím. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000



Príklad

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

4.5 UNIVERZÁLNE VŔTANIE (cyklus 203, DIN/ISO: G203, možnosť č. 19)

Priebeh cyklu

Správanie bez lámania triesky, bez redukčnej hodnoty:

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

Správanie s lámaním triesky, s redukčnou hodnotou

- 1 Ovládanie polohuje nástroj po osi vretena rýchloposuvom **FMAX** na zadanú **SAFETY CLEARANCE Q200** nad povrchom obrobku
- 2 Nástroj vŕta so zadanou **POS. PRISUVU DO HL. Q206** do prvej **HLBKA PRISUVU Q202**
- 3 Následne potiahne ovládanie nástroj o hodnotu **SP PRI ZL. TR. Q256** naspäť
- 4 Znovu sa vykoná prísuv o hodnotu **HLBKA PRISUVU Q202** mínus **REDUKCNA HODNOTA Q212** v **POS. PRISUVU DO HL. Q206**. Stále klesajúci rozdiel z aktualizovaného parametra **HLBKA PRISUVU Q202** mínus **REDUKCNA HODNOTA Q212** nesmie byť nikdy nižší ako **MIN. HLBKA PRISUVU Q205** (Príklad: **Q202** = 5, **Q212** = 1, **Q213** = 4, **Q205** = 3: Prvá hĺbka prísuvu je 5 mm, druhá hĺbka prísuvu je 5 - 1 = 4 mm, tretia hĺbka prísuvu je 4 - 1 = 3 mm, štvrtá hĺbka prísuvu je tiež 3 mm)
- 5 Ovládanie znova prisúva tak dlho, kým sa nedosiahne **POC. PRERUS TRIES. Q213** alebo kým nemá otvor požadovanú hĺbku **HLBKA Q201**. Ak sa dosiahne definovaný počet lámaní triesky, otvor však ešte nemá požadovanú **HLBKA Q201**, presúva ovládanie nástroj v **POSUV SPAT Q208** z otvoru na **BEZP. VZDIALENOST Q200**
- 6 Ak bol zadaný, počká teraz ovládanie **CAS ZOTRVANIA HORE Q210**
- 7 Následne sa ovládanie zanorí rýchloposuvom do otvoru až na hodnotu **SP PRI ZL. TR. Q256** nad poslednou hĺbkou prísuvu
- 8 Postup 2 až 7 sa opakuje dovtedy, kým sa nedosiahne **HLBKA Q201**
- 9 Ak bol zadaný, počká teraz ovládanie **CAS ZOTRVANIA DOLE Q211**
- 10 Keď sa dosiahne **HLBKA Q201**, vytiahne ovládanie nástroj s **FMAX** z otvoru na **BEZP. VZDIALENOST Q200** alebo na **2. BEZP. VZDIALENOST 2. BEZP. VZDIALENOST Q204** pôsobí až vtedy, keď je táto naprogramovaná väčšia ako **BEZP. VZDIALENOST Q200**

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!**UPOZORNENIE****Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

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

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



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

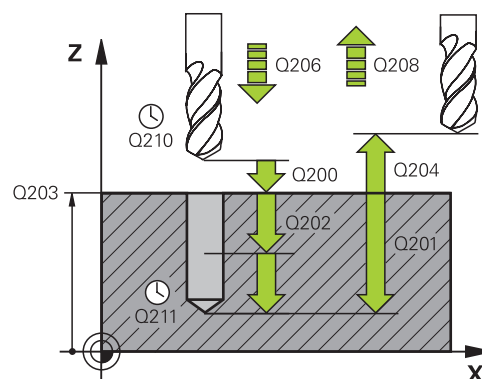
Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno otvoru. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Posuv prísuvu do hĺbky?** Rýchlosť posuvu nástroja pri vŕtaní v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU**
- ▶ **Q202 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa má nástroj vždy prisunúť do záberu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
 - 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
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	

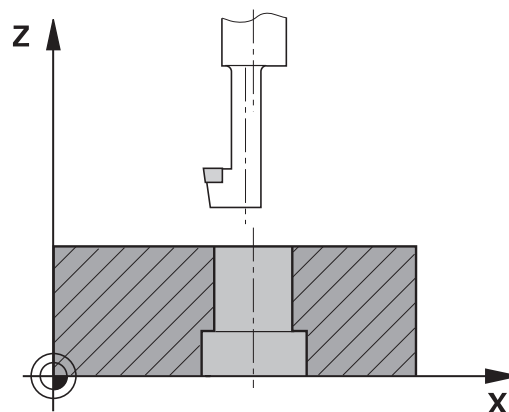
- ▶ **Q211 Čas zotr. dole?:** Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrva na dne otvoru. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000
- ▶ **Q208 Posuv späť?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri vysúvaní z otvoru v mm/min. Ak zadáte **Q208** = 0, ovládanie odsunie nástroj s posuvom **Q206**. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne **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

4.6 SPÄTNÉ ZAHLBOVANIE (cyklus 204, DIN/ISO: G204, možnosť č. 19)

Priebeh cyklu

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

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



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!**UPOZORNENIE****Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

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

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



Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

Cyklus sa dá použiť len na strojoch s riadeným vretenom.

Cyklus je možné vykonávať len s tyčou pre spätné vyvrtávanie.



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

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

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

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

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

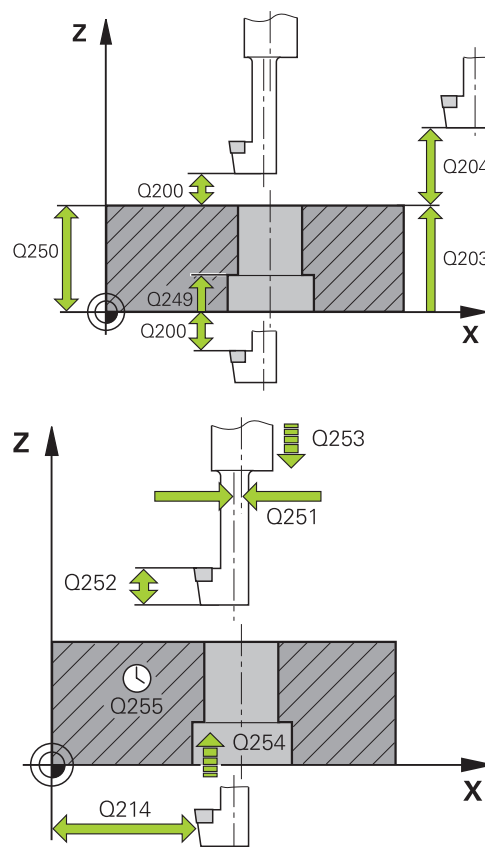
Ovládanie pri prepočte začiatočného bodu zahĺbenia zohľadňuje dĺžku reznej hrany vrtnéj tyče a hrúbku materiálu.

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q249 Hĺbka zahĺbenia?** (inkrementálne): Vzdialenosť spodná hrana obrobku – dno zahĺbenia. Kladné znamienko vytvorí zahĺbenie v kladnom smere osi vretena. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q250 Hrúbka mat.?** (inkrementálne): Hrúbka obrobku. Vstupný rozsah 0,0001 až 99999,9999
- ▶ **Q251 Excentricita?** (inkrementálne): Hodnota vyosenia vrtnéj tyče; nájdete v zozname údajov o nástroji. Vstupný rozsah 0,0001 až 99999,9999
- ▶ **Q252 Výška rez. hr.?** (inkrementálne): Vzdialenosť spodná hrana vrtnéj 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
Q252=15	;VYSKA REZ. HR.

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

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

4.7 UNIVERZÁLNE HLĚBKOVÉ VRTANIE (cyklus 205, DIN/ISO: G205, možnosť č. 19)

Priebeh cyklu

- 1 Ovládanie polohuje nástroj v osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku
- 2 Keď vložíte hlbší začiatkový bod, vykoná ovládanie definovaným polohovacím posuvom presun na bezpečnostnú vzdialenosť nad hlbší začiatkový 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 predstavňú vzdialenosť nad prvú hĺbku prísuvu
- 5 Následne vŕta nástroj s posuvom až do ďalšej hĺbky prísuvu. Hĺbka prísuvu sa zmenšuje s každým prísuvom o redukčnú hodnotu – ak bolo zadané takéto nastavenie
- 6 Ovládanie opakuje tento postup (2 až 4), kým nedosiahne hĺbku 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!**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)



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

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

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

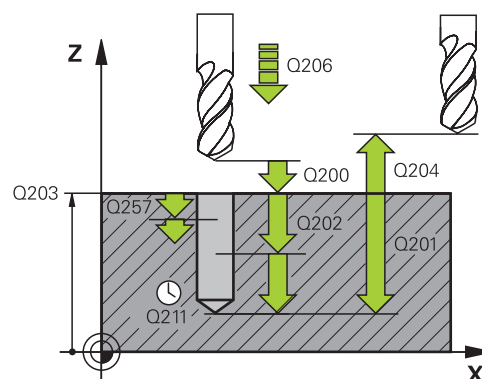
Ak zadáte predstavné vzdialenosti **Q258** rozdielne ako **Q259**, ovládanie rovnomerne upraví predstavnú vzdialenosť medzi prvým a posledným prísuvom.

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno centrovania (hrot kužela vrtáka). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Posuv prísuvu do hĺbky?** Rýchlosť posuvu nástroja pri vŕtaní v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU**
- ▶ **Q202 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa má nástroj vždy prisunúť do záberu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
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 zotrva na dne otvoru. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000
- ▶ **Q379 Hlbší vých. bod?** (inkrementálne vzhľadom na parameter **Q203 SURAD. POVRCHU**, zohľadňuje parameter **Q200**): Začiatkový bod samotného vrtania. Ovládanie vykoná pomocou parametra **Q253 POLOH. POSUV** posuv o hodnotu **Q200 BEZP. VZDIALENOST** nad hlbší začiatkový 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**, hodnota je 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 vrtanie 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 spätného posuvu pri odstraňovaní triesok nemusí byť v polohe začiatku vrtania. S definovanou polohou na odstraňovanie triesok môžete zabezpečiť, že vrták zostane vo vedení.

VYCHODZI BOD Q379 = 0

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

VYCHODZI BOD Q379>0

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

Príklad:

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

Poloha na odstraňovanie triesok sa vypočíta:

$0,8 \times Q379 = 0,8 \times 2 = 1,6$; 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 spätného posuvu):

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

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

4.8 FRÉZOVANIE OTVOROV (cyklus 208, DIN/ISO: G208, možnosť č. 19)

Priebeh cyklu

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!**UPOZORNENIE****Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

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

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



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

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

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

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

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

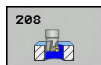
Uvedomte si, že pri príliš veľkom prísuve dôjde k poškodeniu nástroja aj obrobku.

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

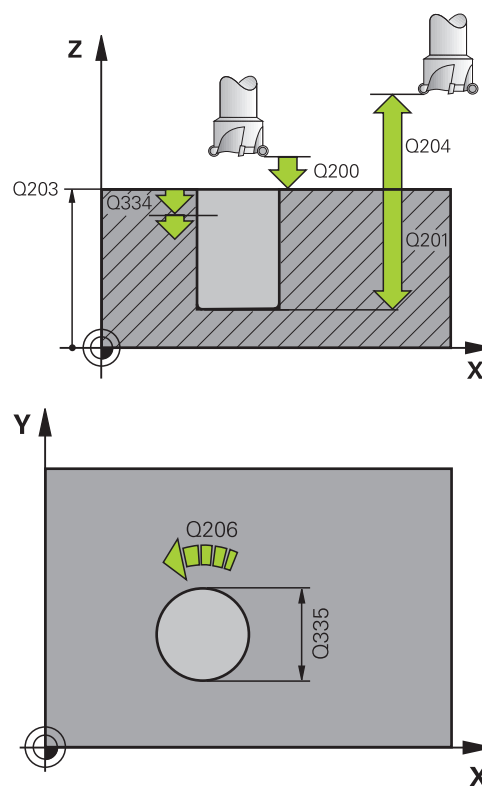
Pri výpočte prísuvu a faktora prekrytia dráhy sa zohľadňuje aj polomer rohov **DR2** aktuálneho nástroja.

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

Parametre cyklu



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



Príklad

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

4.9 JEDNOBRITOVÉ HLĚBKOVÉ VRTANIE (cyklus 241, DIN/ISO: G241, možnosť č. 19)

Priebeh cyklu

- 1 Ovládanie polohuje nástroj po osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej **Bezpečnostná vzdialenosť Q200** nad **SURAD. POVRCHU Q203**
- 2 V závislosti od "Priebeh polohovania pri práci s Q379", Strana 98 zapne ovládanie otáčky vretena buď na **Bezpečnostná vzdialenosť Q200**, alebo na určitej hodnote nad povrchom súradníc. pozrite si Strana 98
- 3 Ovládanie vykoná pohyb zasunutia vždy v smere otáčania definovaného v cykle s vretenom otáčajúcim sa doprava, doľava alebo stojacim
- 4 Nástroj vrtá 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 98
- 9 Ak ste vložili 2. bezpečnostnú vzdialenosť, ovládanie na ňu odsunie nástroj rýchloposuvom **FMAX**

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!**UPOZORNENIE****Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

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

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



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

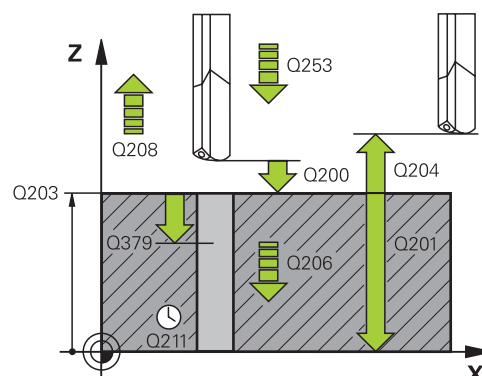
Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť hrot nástroja – **Q203 SURAD. POVRCHU**. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť **Q203 SURAD. POVRCHU** – dno otvoru. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Posuv prisuvu do hĺbky?** 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**): Začiatkový bod samotného vŕtania. Ovládanie vykoná pomocou parametra **Q253 POLOH. POSUV** posuv o hodnotu **Q200 BEZP. VZDIALENOST** nad hlbší začiatkový 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./zasunúť?**: Otáčky, ktorými sa má nástroj otáčať pri zasúvaní do otvoru a pri vysúvaní z otvoru. Vstupný rozsah 0 až 99999
- ▶ **Q428 Otáčky vretena vŕtania?**: Otáčky, ktorými má nástroj vykonávať vŕtanie. Vstupný rozsah 0 až 99999
- ▶ **Q429 M-Fkc. Chl. kvap. ZAP?**: Prídavná funkcia M na zapnutie chladiacej kvapaliny. Ovládanie zapne chladiacu kvapalinu, keď sa nástroj nachádza v otvore v polohe **Q379 VYCHODZI BOD**. Vstupný rozsah 0 až 999
- ▶ **Q430 M-Fkc. Chl. kvap. VYP?**: Prídavná funkcia M na vypnutie chladiacej kvapaliny. Ovládanie vypne chladiacu kvapalinu, keď sa nástroj nachádza v polohe **Q201 HLBKA**. Vstupný rozsah 0 až 999
- ▶ **Q435 Hĺbka zotrvania?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, na ktorej má nástroj zotrvať. Funkcia nie je aktívna pri vložení hodnoty 0 (štandardné nastavenie). Použitie: Pri výrobe priechodných dier je pri niektorých nástrojoch potrebný krátky čas zotrvania na dne vŕtaného otvoru pred vysunutím na dopravenie triesok nahor. Definujte menšiu hodnotu, ako je **Q201 HLBKA**, vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q401 Faktor posuvu v %?**: Faktor, o ktorý ovládanie zníži posuv po dosiahnutí polohy **Q435 HLBKA ZOTRVANIA**. Vstupný rozsah 0 až 100
- ▶ **Q202 Max. hĺbka záberu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa má nástroj vždy prisunúť do záberu. Parameter **Q201 HLBKA** nemusí byť násobkom parametra **Q202**. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q212 Redukčná hodnota?** (inkrementálne): Hodnota, o ktorý ovládanie zníži **Q202 Hĺbka prísluvu** po každom prísuve. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q205 Min. hĺbka prísluvu?** (inkrementálne): Ak ste zadali parameter **Q212 REDUKCNA HODNOTA**, obmedzí ovládanie prísluv 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**, hodnota je 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 vŕtanie pri -1,6 mm.

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

Začiatok vŕtania pri hlbšom začiatočnom bode

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

Odstraňovanie triesok

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

VYCHODZI BOD Q379 = 0

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

VYCHODZI BOD Q379>0

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

Príklad:

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

Poloha na odstraňovanie triesok sa vypočíta:
 $0,8 \times Q379 = 0,8 \times 2 = 1,6$; 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 spätného posuvu):

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

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

4.10 CENTROVANIE (cyklus 240, DIN/ISO: G240, možnosť č. 19)

Priebeh cyklu

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

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



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

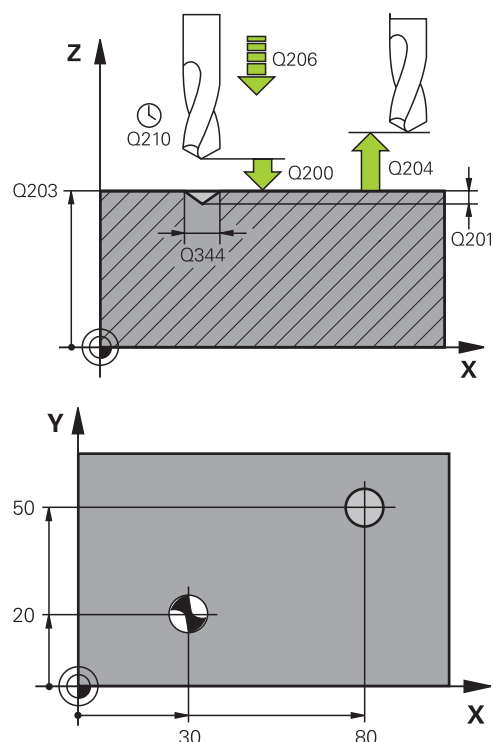
Polohovací blok naprogramujte na začiatočnom bode (stred otvoru) roviny obrábania s korekciou polomeru **R0**.

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť hrot nástroja – povrch obrobku; zadajte kladnú hodnotu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q343 Výber hĺbky/priemeru (0/1):** Výber, či sa má centrovať na zadaný priemer alebo na zadanú hĺbku. Ak sa má ovládanie centrovať na uvedený priemer, musíte definovať vrcholový uhol nástroja v stĺpci **T-angle** tabuľky nástrojov **TOOL.T**.
0: Centrovanie na vloženú hĺbku
1: Centrovanie na vložený priemer
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno centrovania (vrchol centr. kužeľa). Účinné len, ak **Q343 = 0**. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q344 Hĺbenie priemeru** (znamienko): Centrovací priemer. Účinné len, ak **Q343 = 1**. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Posuv prisuvu do hĺbky?:** 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

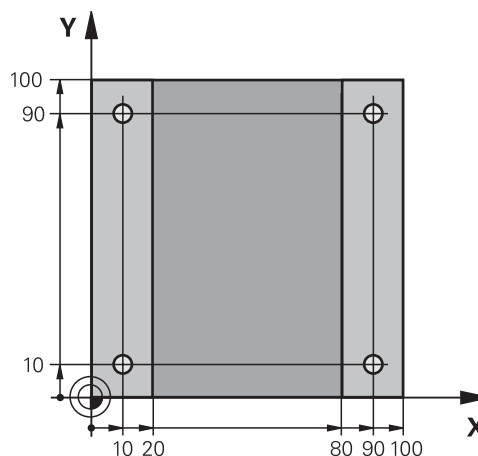


Príklad

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	

4.11 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

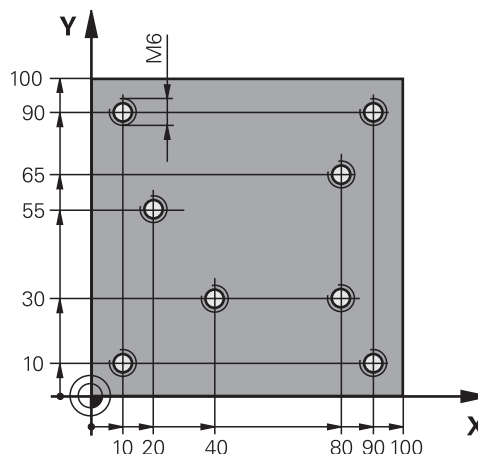
Súradnice vŕtania sú uložené v definícii vzoru PATTERN DEF POS. Súradnice vŕtania sa vyvolávajú z ovládania pomocou CYCL CALL PAT.

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 120



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	121
	207 NOVE REZANIE VNUT. ZAVITU GS Bez vyrovnávacej hlavy, s automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť	124
	209 REZANIE VNÚT. ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY Bez vyrovnávacej hlavy, s automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť, lámanie triesky	128
	262 FRÉZOVANIE ZÁVITU Cyklus na frézovanie závitu do predvŕtaného materiálu	135
	263 FRÉZOVANIE ZÁVITU SO ZAHĽBENÍM Cyklus na frézovanie závitu do predvŕtaného materiálu s vytvorením zapustenej plošky	139
	264 FRÉZOVANIE ZÁVITU S VŔTANÍM Cyklus na vŕtanie do plného materiálu a následné frézovanie závitu jedným nástrojom	143
	265 FRÉZOVANIE ZÁVITU HELIX S VŔTANÍM Cyklus na frézovanie závitu do plného materiálu	147
	267 FREZOVANIE VONKAJSIEHO ZAVITU Cyklus na frézovanie vonkajšieho závitu s vytvorením zapustenej plošky	151

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

Priebeh cyklu

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!**UPOZORNENIE****Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

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

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



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

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

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

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

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

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



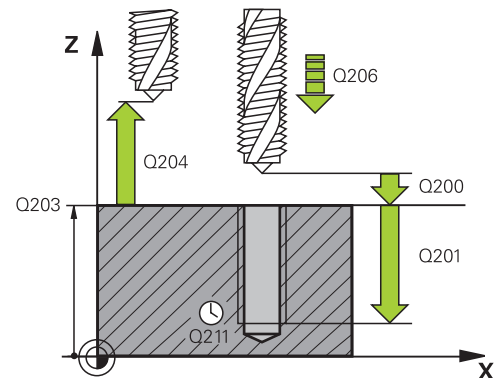
Existuje možnosť nastaviť pomocou parametra **CfgThreadSpindle** (č. 113600) nasledovné:

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
Orientačná hodnota: 4 x stúpanie závitu.
- ▶ **Q201 Hĺbka závitú?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závitú. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Posuv prisuvu do hĺbky?** Rýchlosť posuvu nástroja pri rezaní vnútorného závitú. 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 závitú (v mm)

Odsunutie pri prerušení programu

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

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

Priebeh cyklu

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

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

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



Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

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



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

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

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

Potenciometer otáčok vretena nie je aktívny.

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

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

Ak v tabuľke nástrojov zapíšete do stĺpca **Pitch** stúpanie 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.



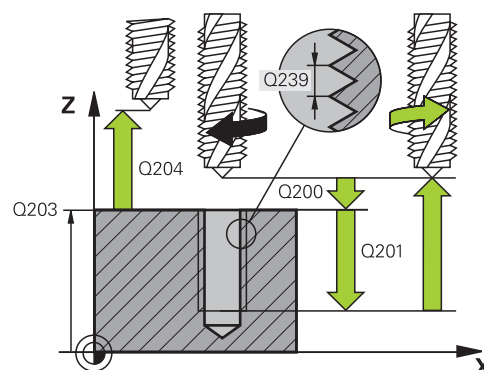
Existuje možnosť nastaviť pomocou parametra **CfgThreadSpindle** (č. 113600) nasledovné:

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

Parametre cyklu



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



Príklad

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

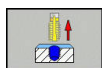
Odsunutie pri prerušení programu

Odsunutie v prevádzkovom režime Polohovanie s ručným zadávaním

Postupujte nasledovne:



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



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo na uvoľňovanie



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

Odsunutie v prevádzkovom režime Plynulý chod programu, Krokovanie programu

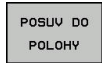
Postupujte nasledovne:



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



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



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



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

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

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

5.4 REZANIE VNÚTORNÉHO ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY (cyklus 209, DIN/ISO: G209, možnosť č. 19)

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!

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)



Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

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



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

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

Znamienko parametra cyklu Hĺbka závitu stanovuje smer obrábania.

Potenciometer otáčok vretena nie je aktívny.

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

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

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

Ak v tabuľke nástrojov zapíšete do stĺpca **Pitch** stúpanie 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 vykonať pri stojacom vretene.

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



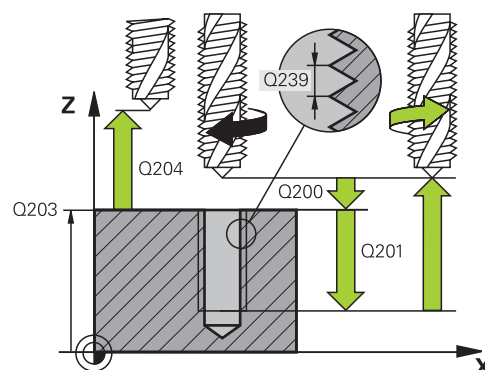
Existuje možnosť nastaviť pomocou parametra **CfgThreadSpindle** (č. 113600) nasledovné:

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (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

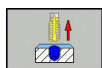
Odsunutie pri prerušení programu

Odsunutie v prevádzkovom režime Polohovanie s ručným zadávaním

Postupujte nasledovne:



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



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo na uvoľňovanie



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

Odsunutie v prevádzkovom režime Plynulý chod programu, Krokovanie programu

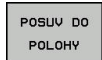
Postupujte nasledovne:



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



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



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



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

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

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

5.5 Základy frézovania závitu

Predpoklady

- Stroj je vybavený vnútorným chladením vretena (chladiace mazadlo min. 30 barov, tlak vzduchu min. 6 barov)
- Keďže pri frézovaní závitov spravidla vznikajú deformácie profilu 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** cez polomer Delta **DR**)
- Cykly 262, 263, 264 a 267 môžete použiť len pri pravotočivých nástrojoch, pre cyklus 265 môžete používať pravo- aj ľavotočivé nástroje
- Smer obrábania vyplýva z nasledujúcich vstupných parametrov: Znamienko stúpania 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+

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



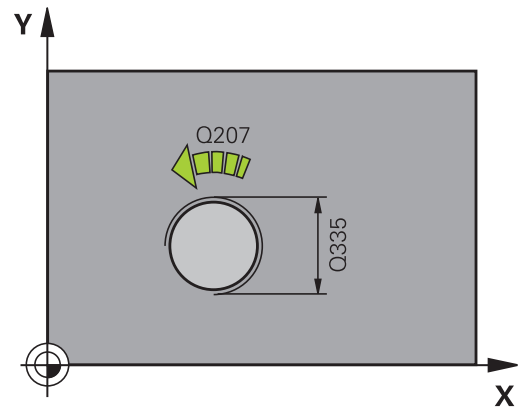
Ovládanie pri frézovaní závitu vzťahuje naprogramovaný posuv na reznú hranu nástroja. No keďže ovládanie zobrazuje posuv vzhľadom na dráhu stredu nástroja, nezodpovedá sa zobrazená hodnota s hodnotou, ktorá bola naprogramovaná.

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

5.6 FRÉZOVANIE ZÁVITU (cyklus 262, DIN/ISO: G262, možnosť č. 19)

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!**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)



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

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

Znamienko parametra cyklu Hĺbka závitú stanovuje smer obrábania.

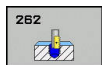
Ak naprogramujete hodnotu hĺbky závitú = 0, tak ovládanie cyklus nevykoná.

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

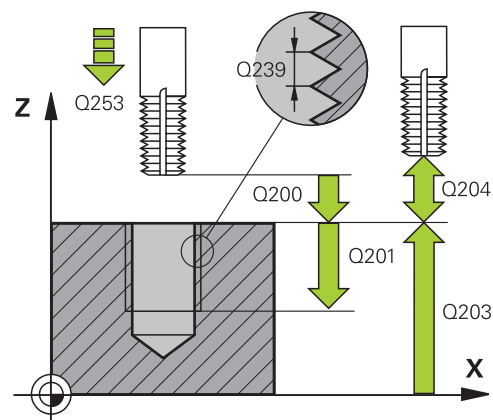
Nezabudnite, že ovládanie pred prísuvom vykonáva vyrovnávací pohyb po osi nástroja. Veľkosť vyrovnávacieho pohybu je maximálne polovica stúpania závitú. Dbajte preto na to, aby bol v otvore dostatok priestoru!

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

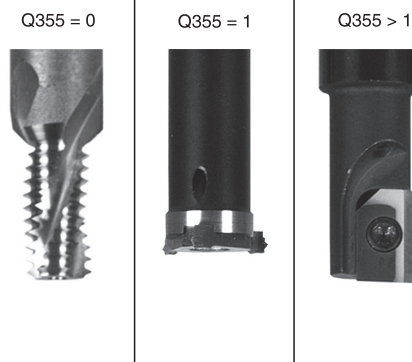
Parametre cyklu



- ▶ **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. Zohľadní sa smer otáčania vretena.
+1 = súsledné frézovanie
-1 = nesúsledné frézovanie (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): 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**



Příklad

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, možnosť č. 19)

Priebeh cyklu

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

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 závitů

- 8 Ovládanie prejde nástrojom prostredníctvom naprogramovaného predpolohovacieho posuvu na začiatočnú úroveň závitů, ktorý vyplýva zo znamienka stúpania závitů a druhu frézovania
- 9 Následne nabehne nástroj tangenciálne pohybom po závitnici na menovitý priemer závitů a vyfrézuje závit pomocou 360° pohybu po závitnici
- 10 Potom odíde nástroj tangenciálne od obrysu na začiatočný bod v rovine obrábania
- 11 Na konci cyklu odsunie ovládanie nástroj rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti alebo – ak bolo vykonané príslušné nastavenie – do 2. bezpečnostnej vzdialenosti

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

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



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

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

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

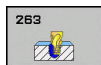
1. hĺbka závitu
2. hĺbka zahĺbenia
3. hĺbka na čele

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

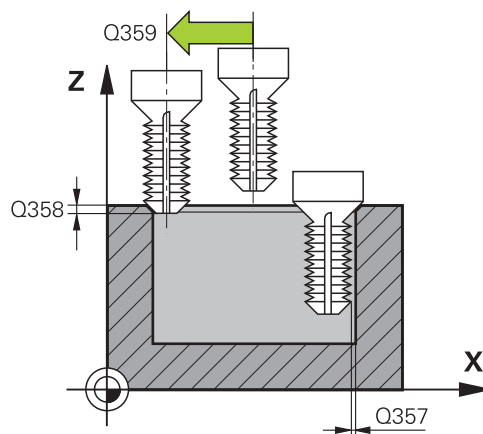
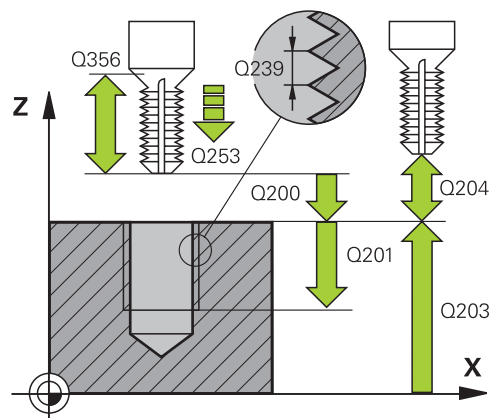
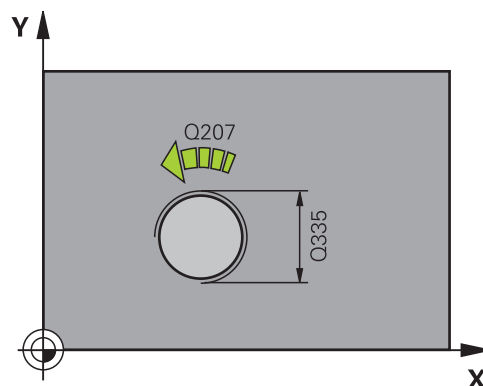
Ak chcete zahĺbovať čelne, tak zadefinujte parameter Hĺbka zahĺbenia hodnotou 0.

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

Parametre cyklu



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



- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): 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, možnosť č. 19)

Priebeh cyklu

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

Vřtanie

- 2 Nástroj vykoná vřtanie so zadaným posuvom prřsuvu do hĺbky až po prvú hĺbku prřsuvu
- 3 Ak je nastavené lámanie triesky, odsunie ovládanie nástroj späť o zadanú hodnotu spätného posuvu. Ak pracujete bez lámania triesky, presunie ovládanie nástroj rýchloposuvom späť na bezpečnostnú vzdialenosť a následne opäť rýchloposuvom **FMAX** na zadanú predstavnú vzdialenosť nad prvú hĺbku prřsuvu
- 4 Následne vřta nástroj s posuvom až do ďalšej hĺbky prřsuvu
- 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 skrutkovici na menovitý priemer závitu a vyfrézuje závit pomocou 360° pohybu po skrutkovici
- 11 Potom odíde nástroj tangenciálne od obrysu na začiatočný bod v rovine obrábania
- 12 Na konci cyklu odsunie ovládanie nástroj rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti alebo – ak bolo vykonané príslušné nastavenie – do 2. bezpečnostnej vzdialenosti

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!**UPOZORNENIE****Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

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

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



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

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

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

1. hĺbka závitu
2. hĺbka zahĺbenia
3. hĺbka na čele

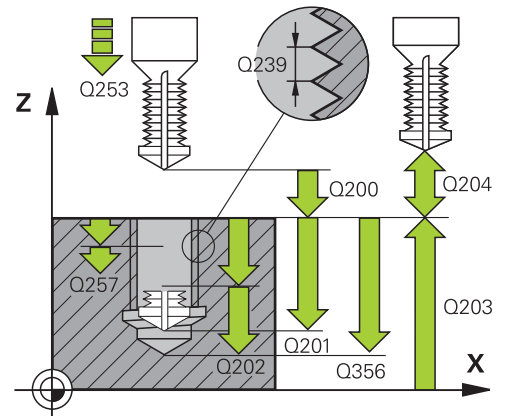
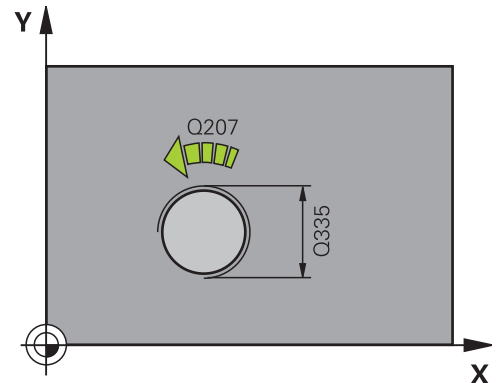
Ak priradíte niektorému parametru hĺbky hodnotu 0, ovládanie danú pracovnú operáciu nevykoná.

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q335 Pož. priemer?:** Menovitý priemer 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. Zohľadní sa smer otáčania vretena.
 +1 = súsledné frézovanie
 -1 = nesúsledné frézovanie (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q202 Max. hĺbka záberu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa má nástroj vždy prisunúť do záberu. Parameter **Q201 HLBKA** nemusí byť násobkom parametra **Q202**. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
 Hĺbka nemusí byť násobkom hĺbky prísuvu. Ovládanie nabehne v jednej operácii na hĺbku, ak:
 - je hĺbka prísuvu a konečná hĺbka rovnaká,
 - je hĺbka prísuvu väčšia ako hĺbka.
- ▶ **Q258 Predst. vzd. hore?** (inkrementálne): Bezpečnostná vzdialenosť pri polohovaní rýchloposuvom, keď ovládanie odsunie nástroj po vysunutí z otvoru späť na aktuálnu hĺbku prísuvu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Príklad

25 CYCL DEF 264 VRT. FREZ. ZAV.

Q335=10 ;POZ. PRIEMER

Q239=+1.5 ;STUPANIE ZAV.

Q201=-16 ;HLBKA ZAVITU

Q356=-20 ;HLBKU VRTU

Q253=750 ;POLOH. POSUV

Q351=+1 ;DRUH FREZOVANIA

Q202=5 ;HLBKA PRISUVU

- ▶ **Q257 Hĺbka 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 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
- ▶ **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (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 Posuv prisuvu do hĺbky?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU**
- ▶ **Q207 Posuv frézovania?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**
- ▶ **Q512 Spustiť posuv?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri nábehu v mm/min. Pri malých priemeroch závitov môžete redukovaným posuvom pri nábehu znížiť nebezpečenstvo zlomenia nástroja. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**

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, možnosť č. 19)

Priebeh cyklu

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

Čelné zahlbovanie

- 2 Pri zahlbovaní pred obrábaním závitu nabehne nástroj posuvom zahlbovania na čelnú hĺbku zahlbovania. Pri zahlbovaní po obrobení závitu ovládanie presunie nástroj na hĺbku zahĺbenia prostredníctvom predpolohovacieho posuvu
- 3 Ovládanie napolohuje nástroj bez korekcie zo stredu polkruhom na čelné posunutie a vykoná kruhový pohyb v posuve zahlbovania
- 4 Následne ovládanie prejde nástrojom polkruhom späť do stredu otvoru

Frézovanie závitu

- 5 Ovládanie prejde nástrojom prostredníctvom naprogramovaného predpolohovacieho posuvu na začiatočnú úroveň závitu
- 6 Následne nabehne nástroj tangenciálne pohybom po skrutkovici na menovitý priemer závitu
- 7 Ovládanie prejde nástrojom po súvislej závitnici smerom nadol, až pokiaľ sa nedosiahne hĺbka závitu
- 8 Potom odíde nástroj tangenciálne od obrysu na začiatočný bod v rovine obrábania
- 9 Na konci cyklu odsunie ovládanie nástroj rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti alebo – ak bolo vykonané príslušné nastavenie – do 2. bezpečnostnej vzdialenosti

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!**UPOZORNENIE****Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

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

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



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

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

Znamienka parametrov cyklov Hĺbka 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.

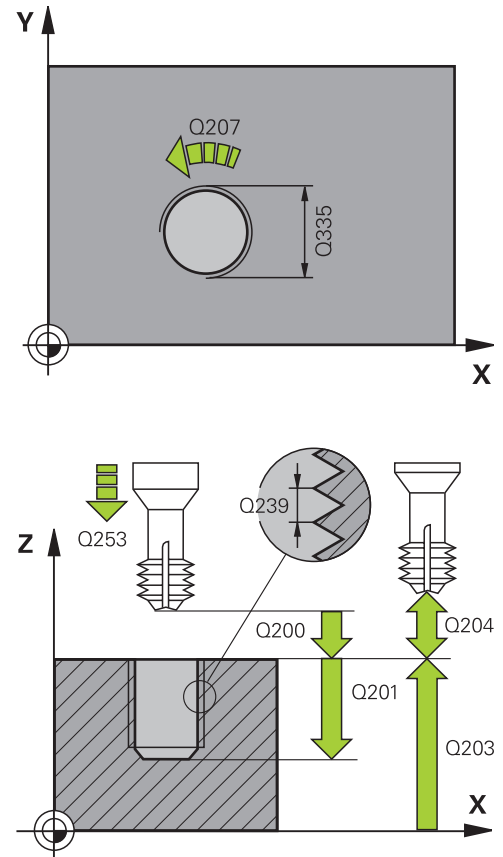
Ak zmeníte hĺbku závit, ovládanie automaticky upraví začiatočný bod pre pohyb po skrutkovici

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

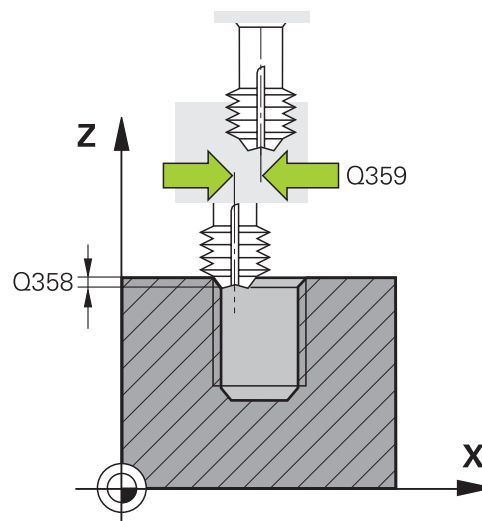
Parametre cyklu



- ▶ **Q335 Pož. priemer?:** Menovitý priemer 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 zahlbovania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q359 Presadiť pri čelnom zapustení?** (inkrementálne): Vzdialenosť, o ktorú ovládanie posunie stred nástroja zo stredu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q360 Proces znížiť. (predt./potom:0/1)?**
 Vyhodenie skosenej hrany
 0 = pred obrobením závitu
 1 = po obrobení závitu
- ▶ **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): 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, možnosť č. 19)

Priebeh cyklu

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

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 zahlbenia
- 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 zahlbenie. 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!**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)



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

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

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

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

1. hĺbka závit
2. hĺbka na čele

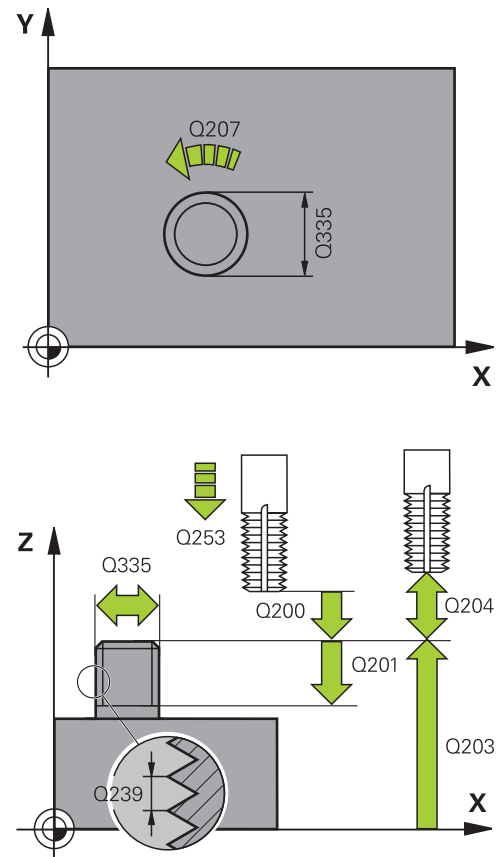
Ak priradíte niektorému parametru hĺbky hodnotu 0, ovládanie danú pracovnú operáciu nevykoná.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka závit stanovuje smer obrábania.

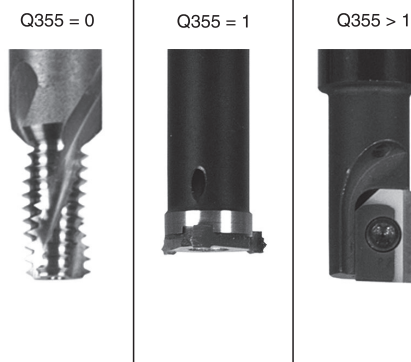
Parametre cyklu



- ▶ **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. Zohľadní sa smer otáčania vretena.
 +1 = súsledné frézovanie
 -1 = nesúsledné frézovanie (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



- ▶ **Q358 Frontálna hĺbka zapustenia?**
(inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a hrotom nástroja pri procese čelného zahlbovania. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q359 Presadiť pri čelnom zapustení?**
(inkrementálne): Vzdialenosť, o ktorú ovládanie posunie stred nástroja zo stredu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne):
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**



Příklad

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

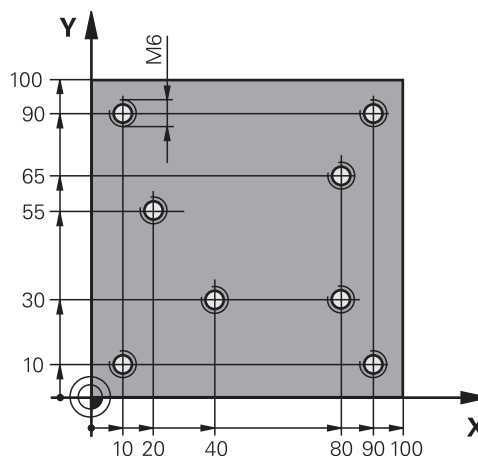
Príklad: Rezanie vnútorného závitu

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 a dokončovací cyklus s možnosťou zvoliť rozsah obrábania a skrutkoví-covým zanorením	159
	252 KRUHOVÝ VÝREZ Hrubovací a dokončovací cyklus s možnosťou zvoliť rozsah obrábania a skrutkoví-covým zanorením	165
	253 FRÉZOVANIE DRÁŽOK Hrubovací a dokončovací cyklus s možnosťou zvoliť rozsah obrábania a kývavým zanorením	172
	254 KRUHOVÁ DRÁŽKA Hrubovací a dokončovací cyklus s možnosťou zvoliť rozsah obrábania a kývavým zanorením	176
	256 PRAVOUHLY VÝČNE- LOK Hrubovací a dokončovací cyklus s bočným prísuvom, ak je potrebných viac obehov	182
	257 KRUHOVÝ VÝČNELOK Hrubovací a dokončovací cyklus s bočným prísuvom, ak je potrebných viac obehov	187
	258 MNOHOSTRANNÝ VÝČNELOK Hrubovací a dokončovací cyklus na výrobu pravidelného polygónu	191
	233 ROVINNÉ FRÉZOVANIE Obrábanie rovinatej plochy s max. 3 ohraničeniami	197

6.2 PRAVOUHLÝ VÝREZ (cyklus 251, DIN/ISO: G251, možnosť č. 19)

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 (**Q370**) a prídavky na dokončenie (**Q368** a **Q369**)
- 3 Na konci procesu hrubovania odsunie ovládanie nástroj tangenciálne od steny výrezu, posunie sa o bezpečnostnú vzdialenosť nad aktuálnu hĺbku prísuvu. Odtiaľ rýchloposuvom späť do stredu výrezu
- 4 Tento postup sa opakuje, až kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka výrezu

Obrábanie načisto

- 5 Pokiaľ sú zadané prídavky na dokončenie, ovládanie vykoná zanorenie a posuv na obrys. Pohyb prísuvu sa pritom vykonáva s polomerom, čím sa umožní jemný nábeh. Ovládanie obrába načisto najskôr steny výrezu, v prípade príslušného nastavenia v niekoľkých prísuvoch.
- 6 Následne obrobí ovládanie načisto dno výrezu zvnútra smerom k okraju. Na dno výrezu sa pritom nabieha tangenciálne

Dodržujte pri programovaní!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

- ▶ Vložiť zápornú hĺbku
- ▶ Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky 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



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

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

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

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

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

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

Bezpečnostnú vzdialenosť musíte zadať tak, aby nástroj nebol pri posuve blokovaný vzniknutými trieskami.

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

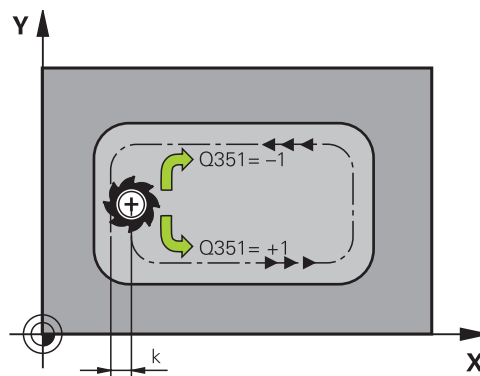
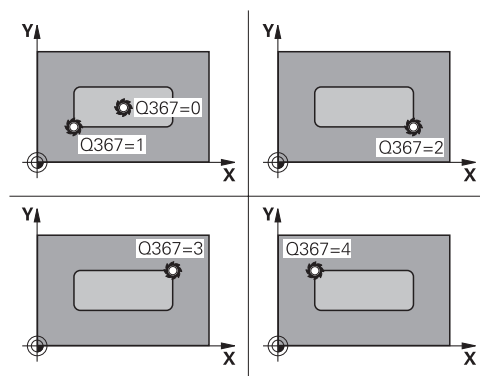
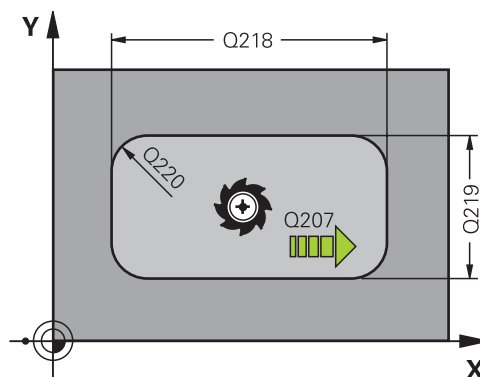
Keď použijete nástroj, ktorý reže cez stred, môžete toto monitorovanie vypnúť parametrom stroja **suppressPlungeErr** (č. 201006).

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

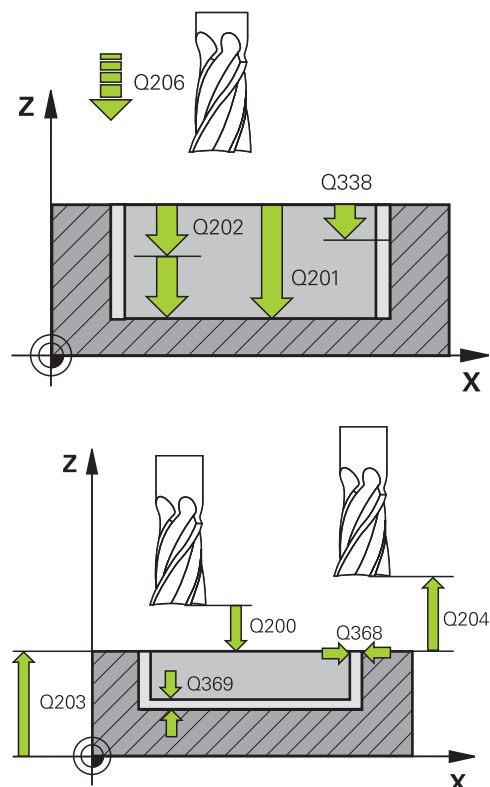
Parametre cyklu



- ▶ **Q215 Rozsah obr. (0/1/2)?**: Definovanie rozsahu obrábania:
 - 0: Hrubovanie a obrábanie načisto
 - 1: Iba hrubovanie
 - 2: Iba obrábanie načisto
 Obrábanie steny načisto a obrábanie dna načisto sa vykonajú iba vtedy, ak je definovaný príslušný prídavok na dokončenie (**Q368, Q369**)
- ▶ **Q218 1. Dĺžka strán?** (inkrementálne): Dĺžka výrezu rovnobežne s hlavnou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q219 2. Dĺžka strán?** (inkrementálne): Dĺžka výrezu rovnobežne s vedľajšou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q220 R rohov?**: Polomer rohu výrezu. Ak zadáte 0, ovládanie nastaví polomer rohu zhodný s polomerom nástroja. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q368 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q224 Natočenie?** (absolútne): Uhol, o ktorý sa otočí celá obrábacia operácia. Stred natočenia sa nachádza v polohe, v ktorej je nástroj pri vyvolaní cyklu. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Q367 Poloha výrezu (0/1/2/3/4)?**: Poloha výrezu vzhľadom na polohu nástroja pri vyvolaní cyklu:
 - 0: Poloha nástroja = stred výrezu
 - 1: Poloha nástroja = ľavý dolný roh
 - 2: Poloha nástroja = pravý dolný roh
 - 3: Poloha nástroja = pravý horný roh
 - 4: Poloha nástroja = ľavý horný roh
- ▶ **Q207 Posuv frézovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Druh fr. Rovn. z. = +1 Protiz. = -1**: Druh obrábania frézou. Smer otáčania vretena sa zohľadní:
 - +1 = súsledné frézovanie
 - 1 = nesúsledné frézovanie**PREDEF**: Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzďialenosť 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 Posuv prisuvu do hĺbky?** Rýchlosť posuvu nástroja pri chode do hĺbky v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q338 Prísuv obrábania načisto?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. **Q338 = 0**: Obrobenie načisto jedným prísuvom. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): 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, možnosť č. 19)

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 (**Q370**) a prídavky na dokončenie (**Q368** a **Q369**)
- 4 Na konci procesu hrubovania odsunie ovládanie nástroj v rovine obrábania tangenciálne od steny výrezu o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti **Q200**, rýchloposuvom zdvihne nástroj nahor o hodnotu **Q200** a odtiaľ ho rýchloposuvom presunie späť do stredu výrezu
- 5 Kroky 2 až 4 sa opakujú, až kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka výrezu. Pritom sa zohľadní prídavok na dokončenie **Q369**
- 6 Ak bolo naprogramované iba hrubovanie (**Q215** = 1), presunie sa nástroj tangenciálne od steny výrezu o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti **Q200**, zdvihne sa rýchloposuvom po osi nástroja na 2. bezpečnostnú vzdialenosť **Q204** a presunie sa rýchloposuvom späť do stredu výrezu

Obrábanie načisto

- 1 Keď sú zadané prídavky na dokončenie, obrába ovládanie načisto najskôr steny výrezu, v prípade príslušného nastavenia v niekoľkých prísuvoch.
- 2 Ovládanie nastaví nástroj na osi nástroja do polohy, ktorá je od steny výrezu vzdialená o hodnotu prídavku na dokončenie **Q368** a hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti **Q200**
- 3 Ovládanie hrubovaním obrobí výrez smerom zvnútra von až na priemer **Q223**
- 4 Potom presunie ovládanie nástroj po osi nástroja späť do polohy, ktorá je od steny výrezu vzdialená o hodnotu prídavku na dokončenie **Q368** a hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti **Q200** a zopakuje obrábanie bočnej steny načisto v novej hĺbke
- 5 Ovládanie bude tento postup opakovať dovtedy, kým sa nedosiahne naprogramovaný priemer
- 6 Po obrobení na priemer **Q223** presunie ovládanie nástroj tangenciálne späť o hodnotu prídavku na dokončenie **Q368** plus hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti **Q200** v rovine obrábania, rýchloposuvom prejde po osi nástroja na bezpečnostnú vzdialenosť **Q200** a následne do stredu výrezu.
- 7 Nakoniec presunie ovládanie nástroj po osi nástroja na hĺbku **Q201** a obrobí načisto dno výrezu zvnútra smerom von. Na dno výrezu sa pritom nabieha tangenciálne.
- 8 Ovládanie bude tento postup opakovať, až kým sa nedosiahne hĺbka **Q201** plus **Q369**
- 9 Nakoniec sa nástroj presunie tangenciálne od steny výrezu o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti **Q200**, zdvihne sa rýchloposuvom po osi nástroja na bezpečnostnú vzdialenosť **Q200** a presunie sa rýchloposuvom späť do stredu výrezu

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

- ▶ Vložiť zápornú hĺbku
- ▶ Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky 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



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

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

Bezpečnostnú vzdialenosť musíte zadať tak, aby nástroj nebol pri posuve blokován vzniknutými trieskami.

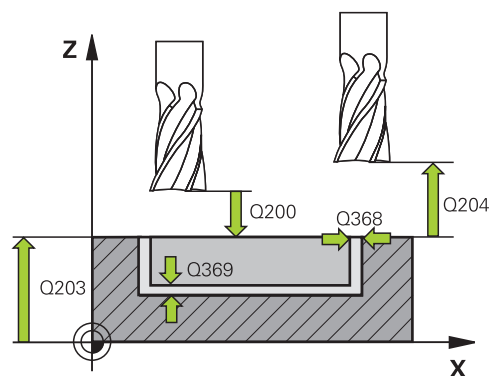
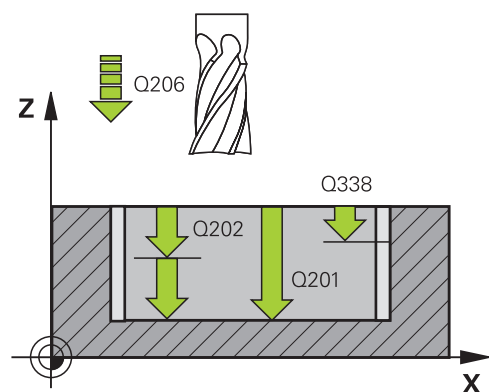
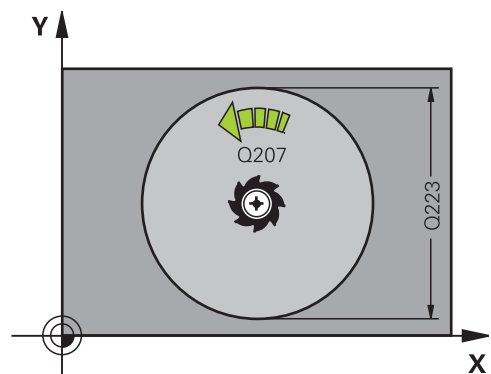
Pri zanorení po skrutkovici (Helix) zobrazí ovládanie chybové hlásenie, keď je interne prepočítaný priemer skrutkovice menší ako dvojnásobný priemer nástroja. Keď použijete nástroj, ktorý reže cez stred, môžete toto monitorovanie vypnúť parametrom stroja **suppressPlungeErr** (č. 201006).

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q215 Rozsah obr. (0/1/2)?:** Definovanie rozsahu obrábania:
0: Hrubovanie a obrábanie načisto
1: Iba hrubovanie
2: Iba obrábanie načisto
 Obrábanie steny načisto a obrábanie dna načisto sa vykonajú iba vtedy, ak je definovaný príslušný prídavok na dokončenie (**Q368, Q369**)
- ▶ **Q223 Priemer kruhu?:** Priemer načisto obrobeného výrezu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q368 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q207 Posuv frézovania?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Druh fr. Rovn. z.=+1 Protiz.=-1:** Druh obrábania frézou. Smer otáčania vretena sa zohľadní:
+1 = súsledné frézovanie
-1 = nesúsledné frézovanie
PREDEF: Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť 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 Posuv prisuvu do hĺbky?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri chode do hĺbky v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**



- ▶ **Q338 Prísuv obrábania načisto?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. **Q338** = 0: Obrobenie načisto jedným prísuvom. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q370 Faktor prekrytia dráh?** **Q370** x polomer nástroja určuje bočný prísuv k. Prekrytie sa chápe ako maximálne prekrytie. Aby sa zabránilo, že na rohoch zostane zvyšný materiál, môže sa vykonať redukcia prekrytia. Vstupný rozsah 0,1 až 1,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q366 Stratégia ponor. (0/1)?**: Druh stratégie zanorenia:
 - 0 = kolmé zanorenie. V tabuľke nástrojov musí byť pre aktívny nástroj vložený uhol zanorenia **ANGLE** 0 alebo 90. V opačnom prípade zobrazí ovládanie chybové hlásenie
 - 1 = zanorenie po skrutkovici. V tabuľke nástrojov musí byť pre aktívny nástroj zadefinovaný uhol zanorenia **ANGLE** hodnotou, ktorá sa nesmie rovnať 0. V opačnom prípade zobrazí ovládanie chybové hlásenie
 - Alternatívne **PREDEF**

Príklad

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

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

6.4 FRÉZOVANIE DRÁŽOK (cyklus 253, DIN/ISO: G253, možnosť č. 19)

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 (**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!

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 obrobnku!

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



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

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

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

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

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

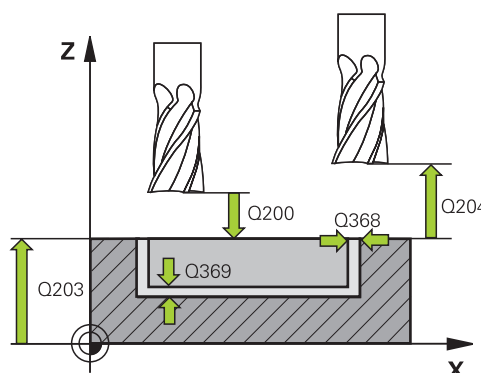
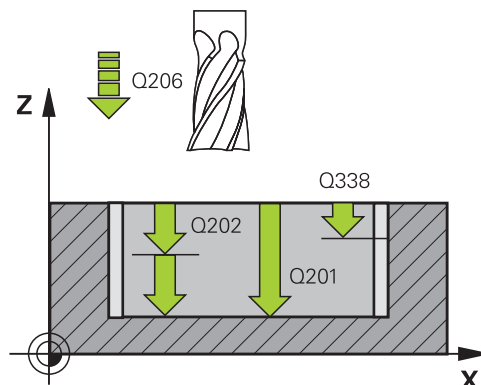
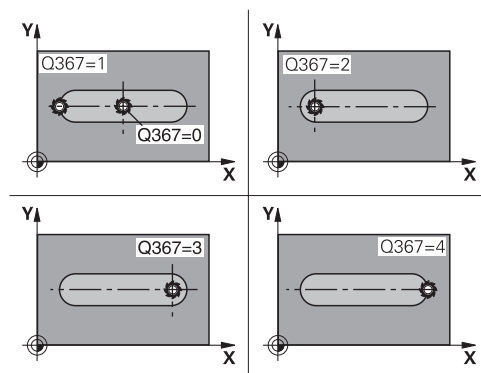
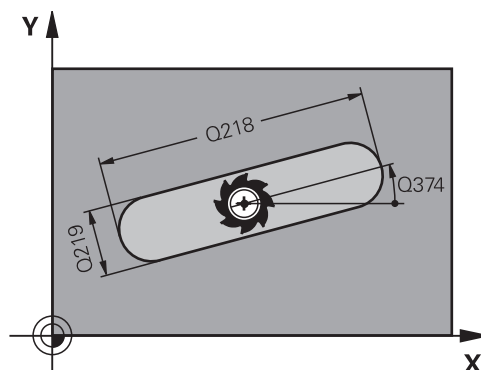
Ak je šírka drážky väčšia ako dvojnásobok priemeru nástroja, ovládanie hrubuje drážku zvnútra smerom k okraju. To znamená, že aj malými nástrojmi môžete frézovať ľubovoľne veľké drážky.

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.

Parametre cyklu



- ▶ **Q215 Rozsah obr. (0/1/2)?**: Definovanie rozsahu obrábania:
0: Hrubovanie a obrábanie načisto
1: Iba hrubovanie
2: Iba obrábanie načisto
 Obrábanie steny načisto a obrábanie dna načisto sa vykonajú iba vtedy, ak je definovaný príslušný prídavok na dokončenie (**Q368, Q369**)
- ▶ **Q218 Dĺžka drážky?** (hodnota rovnobežná s hlavnou osou roviny obrábania): Zadajte dlhšiu stranu drážky. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q219 Šírka drážky?** (hodnota rovnobežná s vedľajšou osou roviny obrábania): Zadajte šírku drážky; ak zadáte šírku drážky zhodnú s priemerom nástroja, ovládanie vykoná len hrubovanie (frézovanie pozdĺžneho otvoru). Maximálna šírka drážky pri hrubovaní: Dvojnásobok priemeru nástroja. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q368 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q374 Natočenie?** (absolútne): Uhol, o ktorý sa otočí celá drážka. Stred natočenia sa nachádza v polohe, v ktorej je nástroj pri vyvolaní cyklu. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Q367 Poloha drážky (0/1/2/3/4)?**: Poloha drážky vzhľadom na polohu nástroja pri vyvolaní cyklu:
0: Poloha nástroja = stred drážky
1: Poloha nástroja = ľavý koniec drážky
2: Poloha nástroja = stred ľavej kružnice drážky
3: Poloha nástroja = stred pravej kružnice drážky
4: Poloha nástroja = pravý koniec drážky
- ▶ **Q207 Posuv frézovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Druh fr.? Rovn. z. = +1 Protiz. = -1**: Druh obrábania frézou. Smer otáčania vretena sa zohľadní:
+1 = súsledné frézovanie
-1 = nesúsledné frézovanie
PREDEF: Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzďialenosť povrchu obrobku – dna drážky. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q202 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadajte hodnotu väčšiu ako 0. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



- ▶ **Q369 Prídavok na dokončenie hĺbky?**
(inkrementálne): Prídavok na dokončenie dna.
Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Posuv prisuvu do hĺbky?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri chode do hĺbky v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q338 Prísuv obrábania načisto?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. **Q338 = 0**: Obrobenie načisto jedným prísuvom. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?**
(inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): 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 zadaný uhol zanorenia **ANGLE** hodnotou, ktorá sa nesmie rovnať 0. V opačnom prípade zobrazí ovládanie chybové hlásenie
 - Alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q385 Posuv obr. na čisto?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábaní steny a hĺbky načisto v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q439 Vzťah posuvu (0-3)?**: Definovanie, na čo sa vzťahuje naprogramovaný posuv:
 - 0**: Posuv sa vzťahuje na dráhu stredu nástroja
 - 1**: Posuv sa vzťahuje na reznú hranu nástroja iba pri obrábaní steny načisto, inak na dráhu stredu nástroja
 - 2**: Posuv sa vzťahuje na reznú hranu nástroja pri obrábaní steny načisto a obrábaní dna načisto, inak na dráhu stredu nástroja
 - 3**: Posuv sa vzťahuje vždy na reznú hranu nástroja

Príklad

8 CYCL DEF 253 FREZ. DRAZ.	
Q215=0	;ROZSAH OBRABANIA
Q218=80	;L DRAZKY
Q219=12	;S. DRAZKY
Q368=0.2	;PRID. NA STR.
Q374=+0	;NATOCENIE
Q367=0	;POL. DR.
Q207=500	;POSUV FREZOVANIA
Q351=+1	;DRUH FREZOVANIA
Q201=-20	;HLBKA
Q202=5	;HLBKA PRISUVU
Q369=0.1	;PRID. DO HLBKY
Q206=150	;POS. PRISUVU DO HL.
Q338=5	;PRIS. OBRAB. NACISTO
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST
Q203=+0	;SURAD. POVRCHU
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOST
Q366=1	;PONOR.
Q385=500	;POSUV OBR. NA CISTO
Q439=0	;VZTAH POSUVU
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

6.5 KRUHOVÁ DRÁŽKA (cyklus 254, DIN/ISO: G254, možnosť č. 19)

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 (**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 okraju

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

- ▶ Neprogramujte po cykle žiadne inkrementálne rozmery
- ▶ Programujte po cykle absolútnu polohu vo všetkých hlavných osiach

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

- ▶ Vložiť zápornú hĺbku
- ▶ Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky 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



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

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

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

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

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

Ak je šírka drážky väčšia ako dvojnásobok priemeru nástroja, ovládanie hrubuje drážku zvnútra smerom k okraju. To znamená, že aj malými nástrojmi môžete frézovať ľubovoľne veľké drážky.

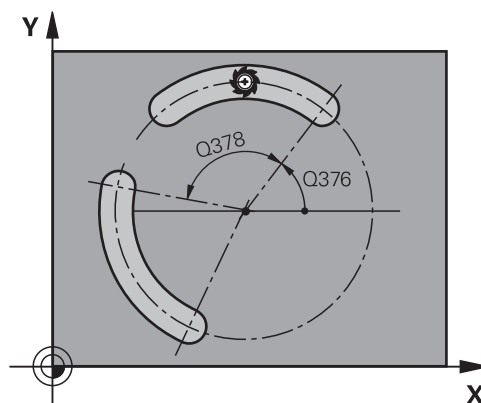
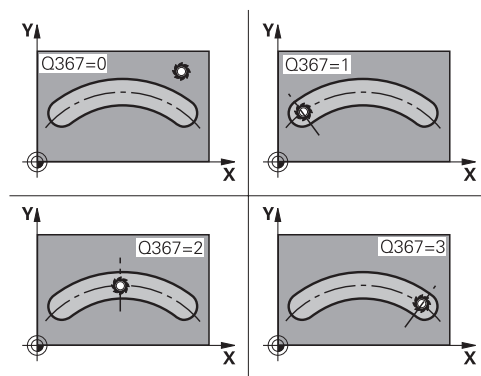
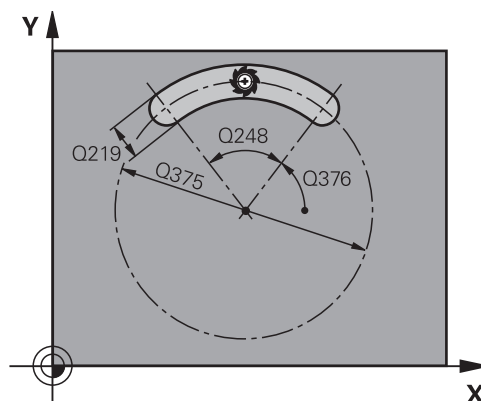
Ak použijete cyklus 254 Kruhová drážka v spojení s cyklom 221, nie je prípustná poloha drážky 0.

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.

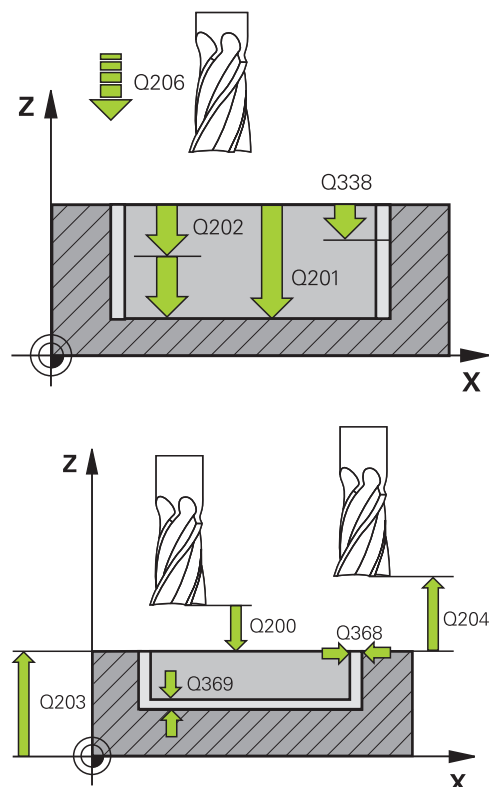
Parametre cyklu



- ▶ **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
- ▶ **Q375 D rozst. kružnice?**: Zadáte 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 rovinu 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 Uholový 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. Smer otáčania vretena sa zohľadní:
 +1 = súsledné frézovanie
 -1 = nesúsledné frézovanie
PREDEF: Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť 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 Posuv prisuvu do hĺbky?** Rýchlosť posuvu nástroja pri chode do hĺbky v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne FAUTO, FU, FZ



Príklad

8 CYCL DEF 254 OBLA DRAZ.

Q215=0	;ROZSAH OBRABANIA
Q219=12	;S. DRAZKY
Q368=0.2	;PRID. NA STR.
Q375=80	;PRIEM. ROZST. KR.
Q367=0	;VZT. POL. DR.
Q216=+50	;STRED 1. OSI
Q217=+50	;STRED 2. OSI
Q376=+45	;START. UHOL
Q248=90	;UHOL OTVORENIA
Q378=0	;UHLOVY KROK
Q377=1	;POCET OBRABANI
Q207=500	;POSUV FREZOVANIA
Q351=+1	;DRUH FREZOVANIA

- ▶ **Q338 Prísuv obrábania načisto?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. **Q338 = 0**: Obrobenie načisto jedným prísuvom. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q366 Stratégia ponor. (0/1/2)?**: Druh stratégie zanorenia:
0: Kolmé zanorenie. Uhol zanorenia **ANGLE** definovaný v tabuľke nástrojov sa nevyhodnotí.
1, 2: Kývavé zanorenie. V tabuľke nástrojov musí byť pre aktívny nástroj zadefinovaný uhol zanorenia **ANGLE** hodnotou, ktorá sa nesmie rovnať 0. Inak zobrazí ovládanie chybové hlásenie **PREDEF**: ovládanie použije hodnotu z bloku **GLOBAL DEF**
- ▶ **Q385 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábaní steny a hĺbky načisto v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q439 Vzťah posuvu (0-3)?**: Definovanie, na čo sa vzťahuje naprogramovaný posuv:
0: Posuv sa vzťahuje na dráhu stredu nástroja
1: Posuv sa vzťahuje na reznú hranu nástroja iba pri obrábaní steny načisto, inak na dráhu stredu nástroja
2: Posuv sa vzťahuje na reznú hranu nástroja pri obrábaní steny načisto a obrábaní dna načisto, inak na dráhu stredu nástroja
3: Posuv sa vzťahuje vždy na reznú hranu nástroja

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

6.6 PRAVOUHLY VÝČNELOK (cyklus 256, DIN/ISO: G256, možnosť č. 19)

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 začiatkový bod naproti tomu nezvolili zboku, ale ste ho umiestnili na roh (**Q437** sa nerovná 0), frézuje ovládanie špirálovite od začiatkového bodu dovnútra, kým nedosiahne hotový rozmer.
- 5 Keď sú potrebné ďalšie prísuvy v hĺbke, odíde nástroj tangenciálne od obrysu späť na začiatkový bod obrábania výčnelku
- 6 V nasledujúcom kroku presunie ovládanie nástroj na ďalšiu hĺbku prísuvu a obrába výčnelok na tejto hĺbke
- 7 Tento postup sa opakuje, až kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka výčnelka
- 8 Na konci cyklu polohuje ovládanie nástroj v osi nástroja na bezpečnú výšku definovanú v cykle. Koncová poloha sa teda nezhoduje so začiatkovou polohou

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

- ▶ Vložiť zápornú hĺbku
- ▶ Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky 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 na pohyb prísuvu
- ▶ Vedľa výčnelka ponechajte miesto na nábehové pohyby
- ▶ Minimálny priemer nástroja + 2 mm
- ▶ Ovládanie polohuje nástroj na konci späť do bezpečnostnej vzdialenosti, ak bolo vykonané príslušné nastavenie, na 2. bezpečnostnú vzdialenosť. Koncová poloha nástroja po cykle sa nezhoduje so začiatočnou polohou.



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

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

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

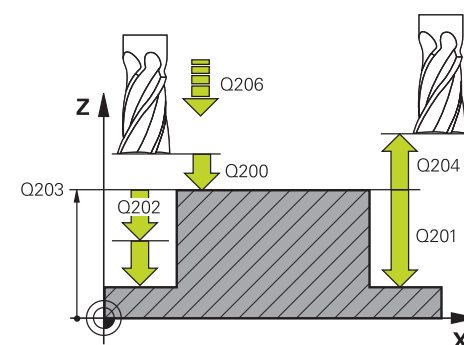
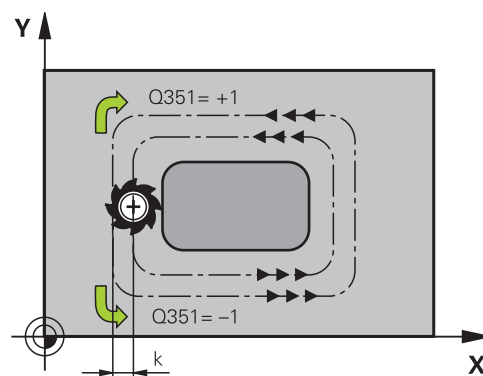
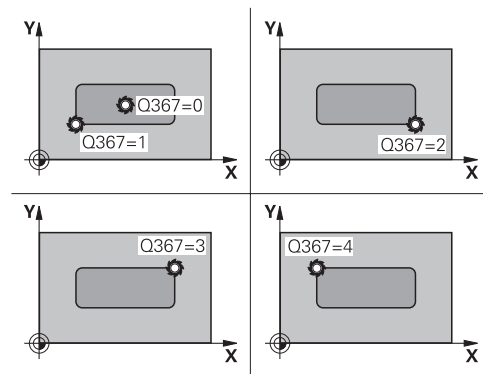
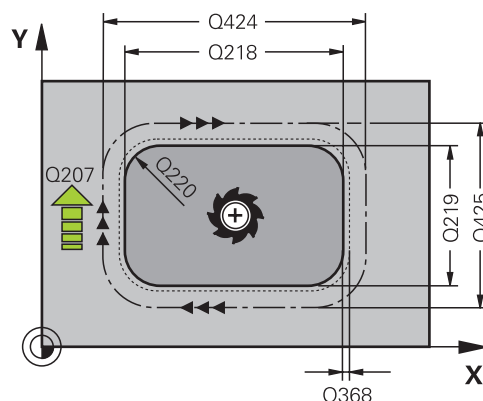
Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q218 1. Dĺžka strán?:** Dĺžka výčnelka rovnobežne s hlavnou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q424 Dĺžka strany polotovaru 1?:** Dĺžka neobrobeneho výčnelka rovnobežne s hlavnou osou roviny obrábania. **Rozmer polovýrobku, dĺžku strany 1** zadajte väčšiu ako **1. dĺžku strany**. Ovládanie vykoná viacero bočných prísuvov, ak je rozdiel medzi rozmerom polovýrobku 1 a hotovým rozmerom 1 väčší ako povolený bočný prísuv (súčin polomer nástroja x prekrytie dráhy **Q370**). Ovládanie vypočíta vždy konštantný bočný prísuv. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q219 2. Dĺžka strán?:** Dĺžka výčnelka rovnobežne s vedľajšou osou roviny obrábania. **Rozmer polovýrobku, dĺžku strany 2** zadajte väčšiu ako **2. dĺžku strany**. Ovládanie vykoná viacero bočných prísuvov, ak je rozdiel medzi rozmerom polovýrobku 2 a hotovým rozmerom 2 väčší ako povolený bočný prísuv (súčin polomer nástroja x prekrytie dráhy **Q370**). Ovládanie vypočíta vždy konštantný bočný prísuv. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q425 Dĺžka strany polotovaru 2?:** Dĺžka neobrobeneho výčnelka rovnobežne s vedľajšou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q220 Polomer/fáza (+/-)?:** Zadajte hodnotu pre tvarový prvok polomeru alebo skosenia. Ak je zadaná kladná hodnota 0 až +99999,9999, ovládanie vytvorí zaoblenie na každom rohu. Vami zvolená hodnota pritom zodpovedá polomeru. Ak je zadná záporná hodnota 0 až -99999,9999, vytvorí sa na všetkých rohoch obrysu skosenie, zadaná hodnota pritom zodpovedá dĺžke skosenia.
- ▶ **Q368 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok na obrábanie načisto v rovine obrábania, ktorý bude ovládanie pri obrábaní ignorovať. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q224 Natočenie?** (absolútne): Uhol, o ktorý sa otočí celá obrábacia operácia. Stred natočenia sa nachádza v polohe, v ktorej je nástroj pri vyvolaní cyklu. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000



- ▶ **Q367 Poloha výčnelku (0/1/2/3/4)?:** Poloha výčnelka vzhľadom na polohu nástroja pri vyvolaní cyklu:
 0: Poloha nástroja = stred výčnelka
 1: Poloha nástroja = ľavý dolný roh
 2: Poloha nástroja = pravý dolný roh
 3: Poloha nástroja = pravý horný roh
 4: Poloha nástroja = ľavý horný roh
- ▶ **Q207 Posuv frézovania?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Druh fr.? Rovn. z.=+1 Protiz.=-1:** Druh obrábania frézou. Smer otáčania vretena sa zohľadní:
 +1 = súsledné frézovanie
 -1 = nesúsledné frézovanie
PREDEF: Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q201 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 Posuv prisuvu do hĺbky?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri chode do hĺbky v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FMAX, FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): 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 prisuv 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 PRAVOUHLÝ VÝČNELOK	
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 VÝČNELKU
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, možnosť č. 19)

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!**UPOZORNENIE****Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

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

- ▶ Vložiť zápornú hĺbku
- ▶ Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobrazit' 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 začiatkovej polohy zadajte v parametri **Q376** začiatkový uhol medzi 0° a 360°
- ▶ V závislosti od daného začiatkového uhla **Q376** musí byť vedľa výčnelka dostupný nasledujúci priestor: minimálne priemer nástroja +2 mm
- ▶ Ak použijete prednastavenú hodnotu -1, ovládanie automaticky prepočíta začiatkovú polohu



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

Nástroj predpolohujete na začiatkovú 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.

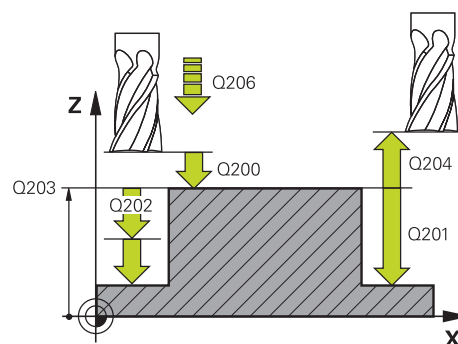
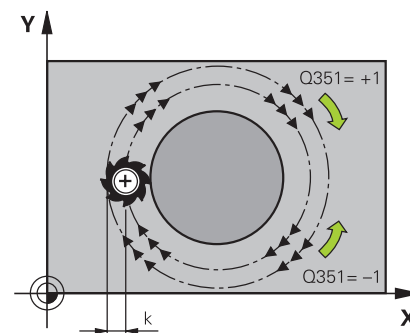
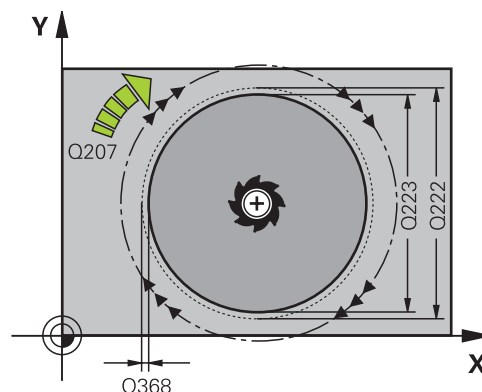
Ovládanie na konci cyklu polohuje nástroj späť na začiatkovú polohu.

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.

Parametre cyklu



- ▶ **Q223 Priem. hot. dielca?:** Priemer načisto obrobeného výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q222 Priem. polotovaru?:** Priemer polovýrobku. Priemer polovýrobku zadajte väčší ako priemer hotového dielu. Ovládanie vykoná viacero bočných prísuvov, ak je rozdiel medzi priemerom polovýrobku a priemerom hotového dielu väčší ako povolený bočný prísuv (súčin polomer nástroja x prekrytie dráhy **Q370**). Ovládanie vypočíta vždy konštantný bočný prísuv. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q368 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q207 Posuv frézovania?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q351 Druh fr. Rovn. z. = +1 Protiz. = -1:** Druh obrábania frézou. Smer otáčania vretena sa zohľadní:
 +1 = súsledné frézovanie
 -1 = nesúsledné frézovanie
PREDEF: Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť 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 Posuv prisuvu do hĺbky?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri chode do hĺbky v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**



- ▶ **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?**
(inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne):
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 KRUHOVÝ VÝČNELOK	
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, možnosť č. 19)

Priebeh cyklu

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

- 1 Ak sa nástroj na začiatku obrábania nachádza pod 2. bezpečnostnou vzdialenosťou, stiahne ovládanie nástroj späť na 2. bezpečnostnú vzdialenosť
- 2 Ovládanie presunie nástroj zo stredu výčnelka do začiatočnej polohy obrábania výčnelka. Začiatočná poloha závisí okrem iného od priemeru polovýrobku a polohy natočenia výčnelka. Polohu natočenia určíte parametrom **Q224**
- 3 Nástroj prejde rýchloposuvom **FMAX** do bezpečnostnej vzdialenosti **Q200** a odtiaľ posuvom prísuvu do hĺbky na prvú hĺbku prísuvu
- 4 Následne vytvorí ovládanie mnohostranný výčnelok prostredníctvom špirálového prísuvu, pričom zohľadní prekrytie dráhy
- 5 Ovládanie presunie nástroj po tangenciálnej dráhe zvonku smerom dovnútra
- 6 Nástroj sa odsunie rýchloposuvom v smere osi vretena na 2. bezpečnostnú vzdialenosť
- 7 Ak je potrebných viacero prísuvov do hĺbky, ovládanie napolohuje nástroj späť na začiatočný bod obrábania výčnelku a prisunie nástroj do hĺbky
- 8 Tento postup sa opakuje, až kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka čapu
- 9 Na konci cyklu prebehne tangenciálny odsun. Následne presunie ovládanie nástroj po osi nástroja do 2. bezpečnostnej vzdialenosti

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

- ▶ Vložiť zápornú hĺbku
- ▶ Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky 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°
- ▶ 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 pojaztové posuvy stroja
- ▶ V simulácii skontrolujte koncovú polohu nástroja po cykle
- ▶ Po cykle naprogramujte absolútne súradnice (nie inkrementálne)



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

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

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

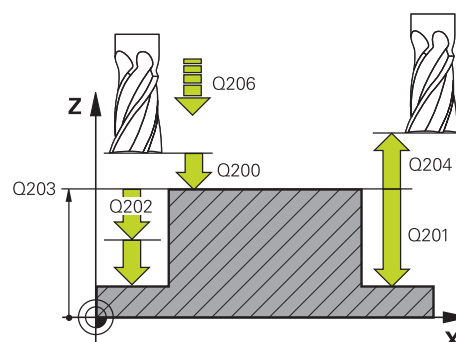
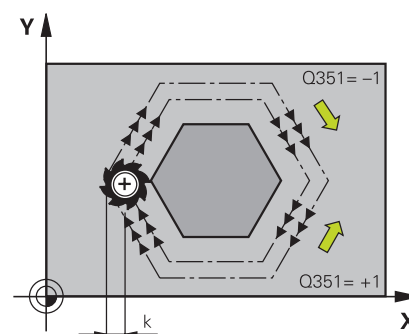
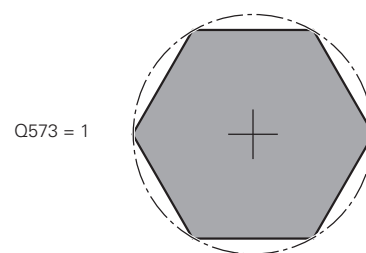
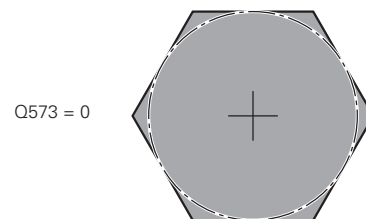
Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q573 Vnútor. okruh/vonk. okruh (0/1)?:** Zadaťte, 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?:** Zadaťte priemer referenčného okruhu. Parametrom **Q573** zadaťte, či sa má tu zadaný priemer vzťahovať na vonkajší okruh alebo vnútorný okruh. Vstupný rozsah: 0 až 99999,9999
- ▶ **Q222 Priem. polotovaru?:** Zadaťte 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?:** Zadaťte počet rohov mnohostranného výčnelka. Ovládanie vždy rozmiestni rohy rovnomerne na výčnelka. Vstupný rozsah 3 až 30
- ▶ **Q224 Natočenie?:** Zadaťte, pod akým uhlom sa má vyhotoviť prvý roh mnohostranného výčnelka. Vstupný rozsah: -360 ° až +360 °
- ▶ **Q220 Polomer/fáza (+/-)?:** Zadaťte 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 zadaná záporná hodnota 0 až -99999,9999, vytvorí sa na všetkých rohoch obrysu skosenie, zadaná hodnota pritom zodpovedá dĺžke skosenia.
- ▶ **Q368 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok v rovine obrábania. (Ak tu zadáte zápornú hodnotu, polohuje ovládanie nástroj po hrubovaní znova na priemer mimo priemeru polovýrobku.) Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q207 Posuv frézovania?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**



- ▶ **Q351 Druh fr.? Rovn. z.=+1 Protiz.=-1:** Druh obrábania frézou. Smer otáčania vretena sa zohľadní:
 +1 = súsledné frézovanie
 -1 = nesúsledné frézovanie
PREDEF: Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q201 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 Posuv prisuvu do hĺbky?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri chode do hĺbky v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FMAX, FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**

Príklad

8 CYCL DEF 258 MNOHOSTR. 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	

- ▶ **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, možnosť č. 19)

Priebeh cyklu

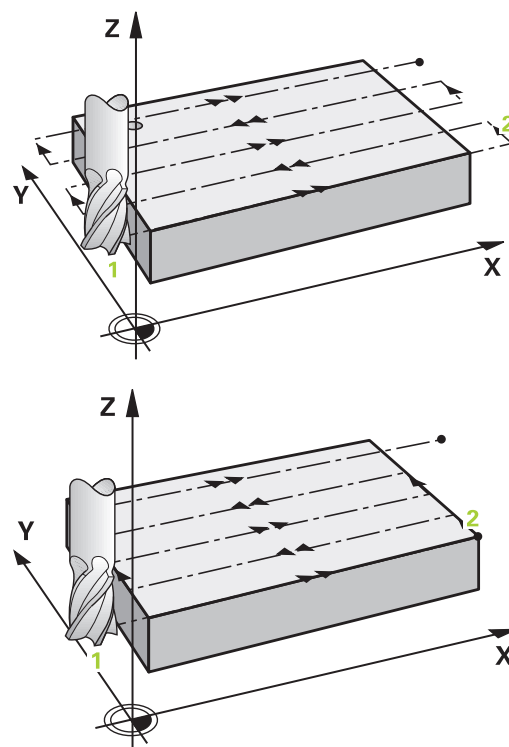
Pomocou cyklu 233 môžete čelne ofrézovať rovnú plochu vo viacerých prísuvoch a so zohľadnením prídavku na dokončenie. Okrem toho môžete v cykle definovať aj bočné steny, ktoré sa potom zohľadnia pri obrábaní čelnej plochy. Cyklus poskytuje rôzne stratégie obrábania:

- **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.

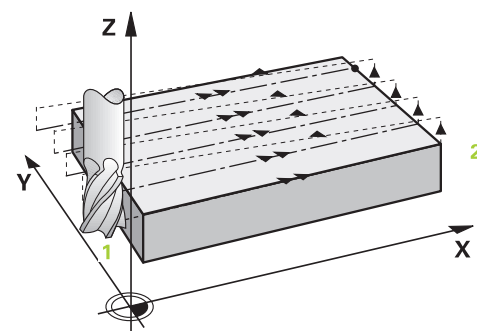
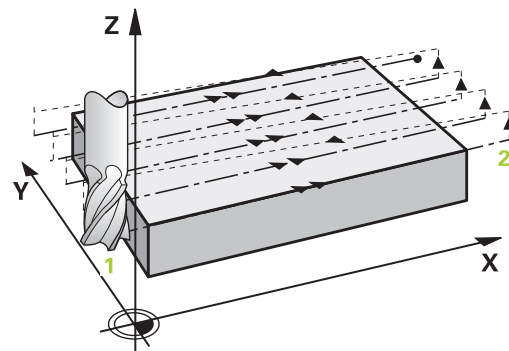
- 4 Ovládanie presúva nástroj naprogramovaným posuvom frézovania do koncového bodu **2**.
- 5 Ovládanie potom posunie nástroj predpolohovacím posuvom priečne na začiatkový bod ďalšieho riadka; ovládanie vypočíta posunutie z naprogramovanej šírky, polomeru nástroja a maximálneho faktora prekrytia dráhy a bočnej bezpečnostnej vzdialenosti
- 6 Následne presúva ovládanie nástroj späť posuvom frézovania v opačnom smere
- 7 Postup sa opakuje, až kým nie je zadefinovaná 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

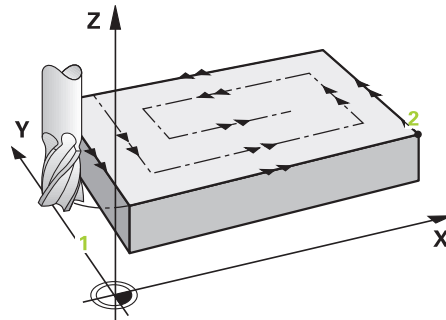
Stratégie **Q389 = 2** a **Q389 = 3** sa líšia výbehom pri rovinnom frézovaní. Pri stratégii **Q389 = 2** sa koncový bod nachádza mimo plochy, pri stratégii **Q389 = 3** na okraji plochy. Ovládanie vypočíta koncový bod **2** z dĺžky strany a bočnej bezpečnostnej vzdialenosti. Pri stratégii **Q389 = 2**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

- 4 Potom sa nástroj posúva naprogramovaným posuvom frézovania do koncového bodu **2**
- 5 Ovládanie posúva nástroj po osi vretena na bezpečnostnej vzdialenosti cez aktuálnu hĺbku prísuvu a presunie ho posuvom **FMAX** priamo späť do začiatočného bodu ďalšieho riadka. Ovládanie vypočíta presadenie z naprogramovanej šírky, polomeru nástroja, maximálneho faktora prekrytia dráhy a bočnej bezpečnostnej vzdialenosti
- 6 Potom presunie nástroj opäť na aktuálnu hĺbku prísuvu a následne znovu v smere koncového bodu **2**
- 7 Postup sa opakuje, až kým nie je zadaná 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**

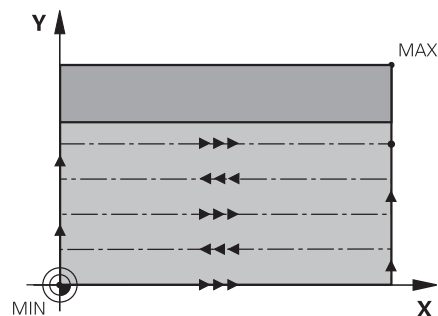


Stratégia Q389 = 4

- 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!

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)



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

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

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

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

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

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

Ak definujete **Q370 PREKRYTIE DRAH >1** zohľadní sa naprogramované prekrytie dráh už od prvej dráhy obrábania.

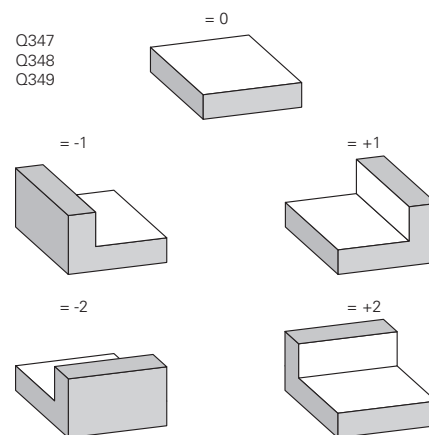
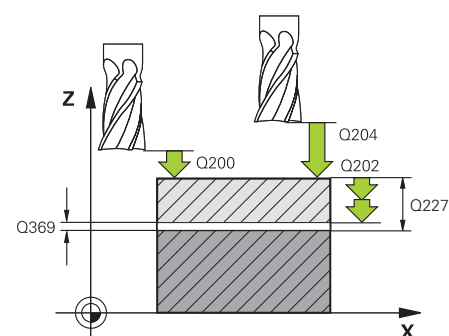
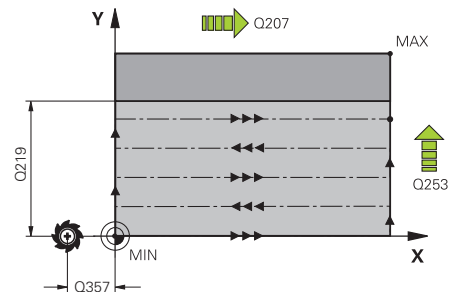
Cyklus 233 kontroluje záznam dĺžky nástroja, resp. dĺžky reznej hrany **LCUTS** tabuľky nástrojov. Ak nepostačuje dĺžka nástroja, resp. rezných hrán pri obrábaní načisto, rozdelí ovládanie obrábanie do viacerých obrábacích krokov.

Ak je naprogramované obmedzenie (**Q347**, **Q348** alebo **Q349**) v smere obrábania **Q350**, predĺži cyklus obrys v smere prísuvu okolo polomeru rohu **Q220**. Zadaná plocha sa obrobí úplne.

Parametre cyklu



- **Q215 Rozsah obr. (0/1/2)?:** Definovanie rozsahu obrábania:
 - 0: Hrubovanie a obrábanie načisto
 - 1: Iba hrubovanie
 - 2: Iba obrábanie načisto
 Obrábanie steny načisto a obrábanie dna načisto sa vykonajú iba vtedy, ak je definovaný príslušný prídavok na dokončenie (**Q368, Q369**)
- **Q389 Stratégia obrábania (0-4)?:** Týmto parametrom určíte, ako má riadenie obrobiť plochu:
 - 0: Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom v polohovacom posuve mimo obrábanú plochu
 - 1: Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom vo frézovacom posuve na okraji obrábanej plochy
 - 2: Obrábanie v riadkoch so spätným posuvom a bočným prísuvom v polohovacom posuve mimo obrábanú plochu
 - 3: Obrábanie v riadkoch so spätným posuvom a bočným prísuvom v polohovacom posuve na okraji obrábanej plochy
 - 4: Špirálovité obrábanie s rovnomerným prísuvom zvonku dovnútra
- **Q350 Fräsrichtung?:** Os roviny obrábania, ktorá sa má po obrábaní vyrovnať:
 - 1: Hlavná os = smer obrábania
 - 2: Vedľajšia os = smer obrábania
- **Q218 1. Dĺžka strán?** (inkrementálne): Dĺžka plochy, ktorá sa má obrobiť, na hlavnej osi roviny obrábania, ktorá sa vzťahuje na začiatočný bod 1. osi. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q219 2. Dĺžka strán?** (inkrementálne): Dĺžka plochy, ktorá sa má obrobiť na vedľajšej osi roviny obrábania. Pomocou znamienka môžete určiť smer prvého 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 parametri **Q350 FRAESRICHTUNG** zväčší o hodnotu z **Q357**, ak sa v tomto smere nenastaví žiadne obmedzenie
Obrábanie steny načisto: Dráhy sa predĺžia o **Q357** v **Q350 FRAESRICHTUNG**
Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**

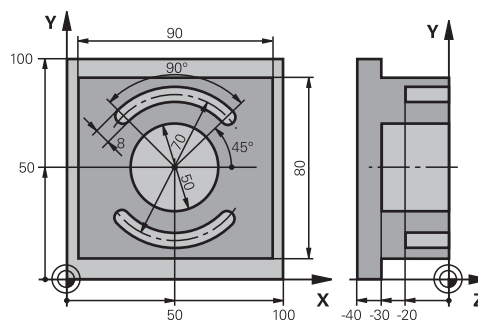
Príklad

8 CYCL DEF 233 CEL. FREZ.	
Q215=0	;ROZSAH OBRABANIA
Q389=2	;STRATEGIA FREZOVANIA
Q350=1	;FRAESRICHTUNG
Q218=120	;1. DLZKA STRANY
Q219=80	;2. DLZKA STRANY
Q227=0	;START. BOD 3. OSI
Q386=-6	;KONC. BOD 3. OSI
Q369=0.2	;PRID. DO HLBKY
Q202=3	;MAX. HLBKA ZABERU
Q370=1	;PREKRYTIE DRAH
Q207=500	;POSUV FREZOVANIA
Q385=500	;POSUV OBR. NA CISTO
Q253=750	;POLOH. POSUV
Q357=2	;BEZP. VZD. NA STR.
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOST
Q347=0	;1.BEGRENZUNG
Q348=0	;2.BEGRENZUNG
Q349=0	;3.BEGRENZUNG
Q220=2	;R ROHU
Q368=0	;PRID. NA STR.
Q338=0	;PRIS. OBRAB. NACISTO
Q367=-1	;POLOHA PLOCHY (-1/0/1/2/3/4)?
9 L X+0 Y+0 R0 FMAX M3 M99	

- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q347 1.Begrenzung?**: Výber strany obrobku, na ktorej sa čelná plocha ohraničí bočnou stenou (nemožné pri špirálovom obrábaní). V závislosti od polohy bočnej steny obmedzí riadenie obrábanie čelnej plochy na príslušnú súradnicu začiatočného bodu alebo dĺžku steny: (nemožné pri špirálovom obrábaní):
 Vstup **0**: Žiadne ohraničenie
 Vstup **-1**: Ohraničenie v zápornej hlavnej osi
 Vstup **+1**: Ohraničenie v kladnej hlavnej osi
 Vstup **-2**: Ohraničenie v zápornej vedľajšej osi
 Vstup **+2**: Ohraničenie v zápornej vedľajšej osi
- ▶ **Q348 2.Begrenzung?**: Pozri parameter 1. ohraničenie **Q347**
- ▶ **Q349 3.Begrenzung?**: Pozri parameter 1. ohraničenie **Q347**
- ▶ **Q220 R 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 TOOL CALL 2 Z S5000		Vyvolanie nástroja – drážkovacia fréza
10 CYCL DEF 254 OBLA DRAZ.		Definícia cyklu drážok
Q215=0	;ROZSAH OBRABANIA	
Q219=8	;S. DRAZKY	
Q368=0.2	;PRID. NA STR.	
Q375=70	;PRIEM. ROZST. KR.	
Q367=0	;VZT. POL. DR.	Predpolohovanie v X/Y nie je potrebné
Q216=+50	;STRED 1. OSI	
Q217=+50	;STRED 2. OSI	
Q376=+45	;START. UHOL	
Q248=90	;UHOL OTVORENIA	
Q378=180	;UHLOVY KROK	Začiatkový bod 2. drážky
Q377=2	;POCET OBRABANI	
Q207=500	;POSUV FREZOVANIA	
Q351=+1	;DRUH FREZOVANIA	
Q201=-20	;HLBKA	
Q202=5	;HLBKA PRISUVU	
Q369=0.1	;PRID. DO HLBKY	
Q206=150	;POS. PRISUVU DO HL.	
Q338=5	;PRIS. OBRAB. NACISTO	
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST	
Q203=+0	;SURAD. POVRCHU	
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOST	
Q366=1	;PONOR.	
Q385=500	;POSUV OBR. NA CISTO	
Q439 = 0	;VZTAH POSUVU	
11 CYCL CALL FMAX M3		Vyvolanie cyklu drážok
12 L Z+250 R0 FMAX M2		Odsunutie nástroja, koniec programu
13 END PGM C210 MM		

7

**Cykly: Prepočet
súradníc**

7.1 Základy

Prehľad

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

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	7 NULOVY BOD Presunutie obrysov priamo v NC programe alebo z tabuliek nulových bodov	209
	8 ZRKADLIŤ Zrkadliť obrysy	217
	10 NATOČENIE Natočenie obrysov v rovine obrábania	219
	11 FAKTOR MIERKY Zmenšovanie a zväčšovanie obrysov	221
	26 OSOVY FAKTOR MIERKY Zmenšovanie a zväčšovanie obrysov pomocou faktorov mierky vzťahujúcich sa na osi	222
	19 rovina obrábania Vykonávanie obrábacích operácií v naklonenej súradnicovej sústave pri strojoch s otočnými hlavami alebo otočnými stolmi	224
	247 Nastavenie vzťažného bodu Nastavenie vzťažného bodu počas priebehu programu	231

Účinnosť prepočtu súradníc

Začiatok účinnosti: Prepočet súradníc je účinný od svojho zadefinovania – a preto sa nevyvoláva. Je účinný, kým ho nezrušíte, alebo kým upravíte jeho definíciu.

Zrušiť prepočet súradníc:

- Cyklus s hodnotami pre základný spôsob činnosti zadefinujte nanovo, napr. faktor mierky 1.0
- Vykonajte prídavné funkcie M2, M30 alebo NC blok END PGM (tieto funkcie M závisia od parametrov stroja)
- Vyberte nový NC program

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

Účinok



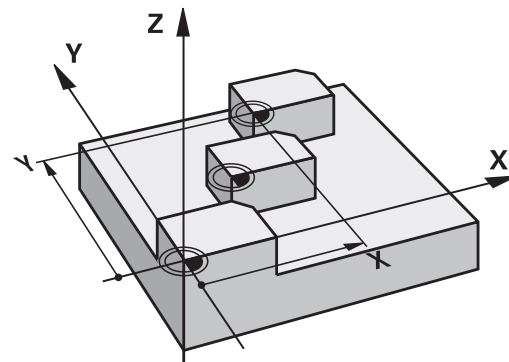
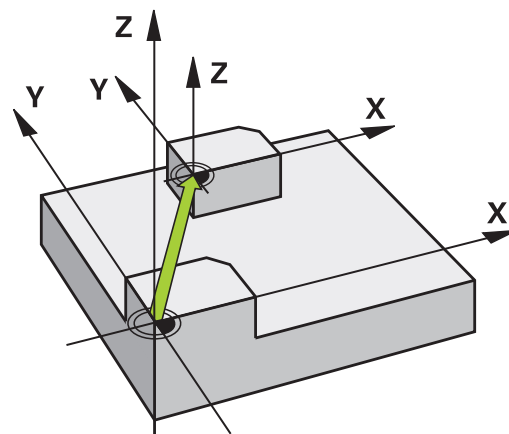
Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

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

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

Zrušenie

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



Pri programovaní dodržujte!



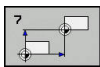
Prepočet posunutia nulového bodu v otočných osiach stanoví váš výrobca stroja v parametre **presetToAlignAxis** (Nr. 300203).

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



Tento cyklus môžete spúšťať v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** a **FUNCTION DRESS**.

Parametre cyklu



- **Posunutie:** Zadajte súradnice nového nulového bodu; absolútne hodnoty sa vzťahujú na nulový bod obrobku, ktorý je určený prostredníctvom funkcie Nastavenie vzťažného bodu; inkrementálne hodnoty sa vzťahujú vždy na posledný platný nulový bod – tento už môže byť posunutý. Vstupný rozsah až v 6 osiach NC, vždy od -99999,9999 do 99999,9999

Príklad

13 CYCL DEF 7.0 POSUN. NUL. BODU
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 7.3 Z-5

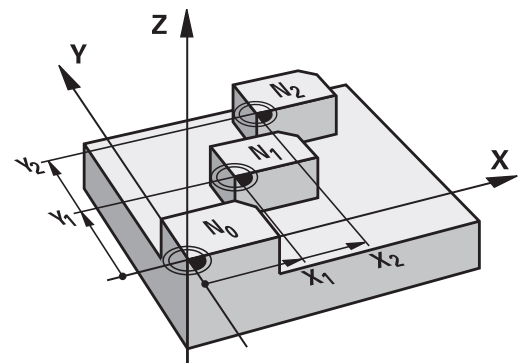
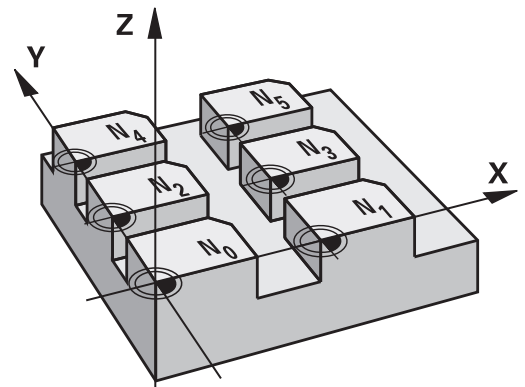
7.3 POSUN. NUL. BODU posunutie s tabuľkami nulových bodov (cyklus 7, DIN/ISO: G53)

Účinok

Tabuľky nulových bodov používate, napr. pri

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

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



Zrušenie

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

Zobrazenia stavu

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

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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



Tento cyklus môžete spúšťať v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** a **FUNCTION DRESS**.

Nulové body uvedené v tabuľke nulových bodov sa **vždy a výhradne** vzťahujú na aktuálny vzťažný bod.

Ak používate posunutie nulového bodu pomocou tabuliek nulových bodov, použite funkciu **SEL TABLE**, ktorou aktivujete požadovanú tabuľku nulových bodov z programu NC.

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

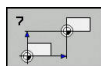
- Požadovanú tabuľku pre test programu zvolte v prevádzkovom režime **Test programu** prostredníctvom správy súborov: Tabuľke bude priradený stav S
- Požadovanú tabuľku pre priebeh programu zvolte v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Beh programu - plynulý chod** prostredníctvom správy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

Hodnoty súradníc z tabuliek nulových bodov sú účinné výlučne absolútne.

Nové riadky môžete pridávať len na konci tabuľky.

Keď vytvárate tabuľku nulových bodov, názov súboru sa musí začínať písmenom.

Parametre cyklu



- **Posunutie:** Vložte číslo nulového bodu z tabuľky nulových bodov alebo parameter Q; ak zadáte parameter Q, ovládanie aktivuje číslo nulového bodu, ktoré sa nachádza v parametri Q. Vstupný rozsah 0 až 9999

Príklad

77 CYCL DEF 7.0 POSUN. NUL. BODU

78 CYCL DEF 7.1 #5

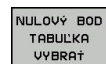
Zvolenie tabuľky nulových bodov v programe NC

Pomocou funkcie **SEL TABLE** vyberte tabuľku nulových bodov, z ktorej ovládanie preberie nulové body:

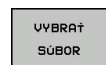
Postupujte nasledovne:



- ▶ Stlačte tlačidlo **PGM CALL**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **NULOVÝ BOD TABUĽKA VYBRAŤ**
- ▶ Zadaťte úplný názov cesty do tabuľky nulových bodov



- ▶ Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ SÚBOR**
- ▶ Potvrďte tlačidlom **END**.



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

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

Editovanie tabuľky nulových bodov v prevádzkovom režime Programovanie



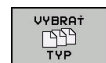
Keď v niektorej z tabuliek nulových bodov zmeníte nejakú hodnotu, musíte zmenu uložiť pomocou tlačidla **ENT**. Inak sa táto zmena neprejaví pri vykonávaní NC programu.

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

Postupujte nasledovne:



- ▶ Stlačte tlačidlo **PGM MGT**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlá **ZVOLIŤ TYP**



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ZOBRAZIŤ VŠETKY**
- ▶ Zvoľte požadovanú tabuľku alebo zadajte nový názov súboru
- ▶ Vyberte súbor tlačidlom **ENT**.

Lišta softvérových tlačidiel zobrazí na tento účel okrem iného nasledujúce funkcie:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Výber začiatku tabuľky
	Výber konca tabuľky
	Listovať po stranách nahor
	Listovať po stranách nadol
	Vyhľadávanie (Zobrazí sa malé okno, v ktorom môžete zadať hľadaný text alebo hodnotu)
	Zrušiť tabuľku
	Kurzor na začiatok riadku
	Kurzor na koniec riadku
	Kopírovať aktuálnu hodnotu
	Vložiť skopírovanú hodnotu
	Vložiť prípustný počet pridaných riadkov (nulových bodov) na koniec tabuľky
	Vložiť riadok (možné len na konci tabuľky)
	Vymazať riadok
	Vytriediť alebo skryť stĺpce (otvorí sa okno)
	Prídavná funkcia: Vymazať, označiť, zrušiť všetky označenia, uložiť ako
	Resetovať stĺpec
	Editovať aktuálne pole
	Vytriediť nulové body (otvorí sa okno na výber triedenia)

Editujte tabuľku nulových bodov v prevádzkovom režime a poradie blokov

Vyberte tabuľku nulových bodov v prevádzkovom režime **Beh prog. po blokoch / Krokovanie prog.**

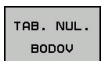
Postupujte nasledovne:



- Prepnutie lišty softvérových tlačidiel

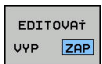


- Stlačte softvérové tlačidlo **OTV TAB KOR**



- Stlačte softvérové tlačidlo **TAB. NUL. BODOV**

Prevzatie skutočných polôh do tabuľky nulových bodov:



- Softvérové tlačidlo **UPRAVIŤ** nastavte na možnosť **ZAP**.

- Prejdite pomocou tlačidiel so šípkami na požadované miesto



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



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

Keď zmeníte nulový bod, táto zmena sa aktivuje až pri novom vyvolaní cyklu 7.

Po spustení programu NC nemôžete pristupovať do tabuľky nulových bodov. Na korekcie počas chodu programu máte k dispozícii softvérové tlačidlá **TAB KOR T-CS** alebo **TA KO WPL-CS**.

Ďalšie informácie: používateľská príručka Nekódované programovanie

Konfigurácia tabuľky nulových bodov

Ak nechcete definovať pre aktívnu os žiaden nulový bod, stlačte tlačidlo **DEL**. Ovládanie následne vymaže túto číselnú hodnotu z príslušného vstupného poľa.



Môžete meniť vlastnosti tabuliek. Na to zdajte v menu **MOD** číslo kódu 555343. Ovládanie potom ponúkne softvérové tlačidlo **EDITOVAŤ FORMÁT**, keď je zvolená tabuľka. Keď stlačíte toto softvérové tlačidlo, ovládanie otvorí prekrývajúce okno, v ktorom sa zobrazia stĺpce zvolenej tabuľky s príslušnými vlastnosťami. Zmeny sú účinné iba pre otvorenú tabuľku.

D	X	Y	Z	A	B	C
0	100.354	50.002	0	0.0	0.0	0.0
1	200.524	50.007	0	0.0	0.0	0.0
2	300.881	49.998	0	0.0	0.0	0.0
3	400.994	50.001	0	0.0	0.0	0.0
4	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
6	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
8	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
10	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
12	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
14	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
16	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
18	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

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.

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

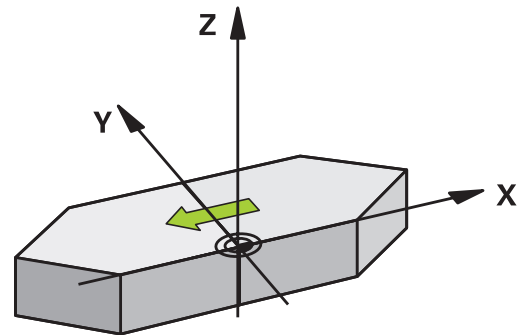
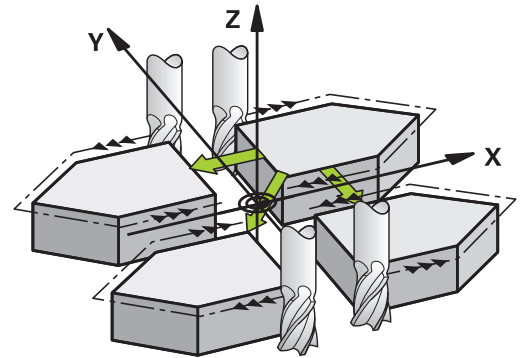
Účinok

Ovládanie dokáže vykonať obrábanie zrkadlovo v rovine obrábania. Zrkadlenie je účinné od svojho zadefinovania v NC programe. Je účinné aj v prevádzkovom režime **Ručné polohovanie**. Ovládanie zobrazuje aktívne 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!

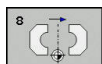


Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

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

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

Parametre cyklu



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

Príklad

79 CYCL DEF 8.0 ZRKADLIT

80 CYCL DEF 8.1 X Y Z

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

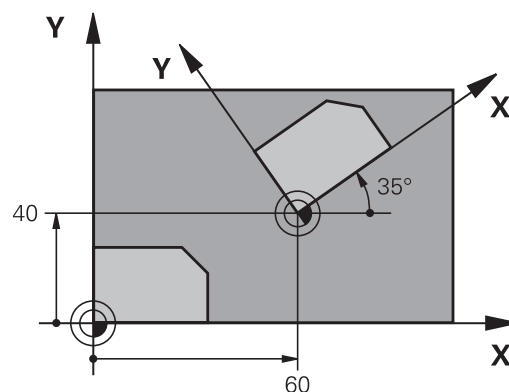
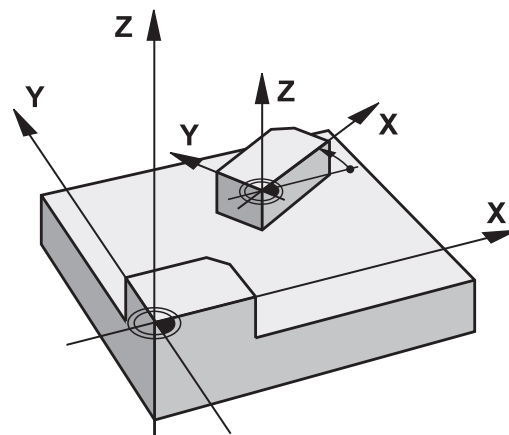
Účinok

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

NATOČENIE je účinné od svojho zadefinovania v NC programe. Je takisto účinné aj v prevádzkovom režime Ručné polohovanie. Ovládanie zobrazuje aktívny uhol otáčania v prídavnom zobrazení stavu.

Vzťažná os pre uhol natočenia:

- rovina X/Y os X
- rovina Y/Z os Y
- rovina Z/X os Z



Zrušenie

Naprogramujte znovu cyklus NATOČENIE s uhlom natočenia 0°.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

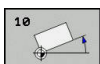


Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Ovládanie zruší zadefinovaním cyklu 10 aktívnu korekciu polomeru. Prípadne znovu naprogramujte korekciu polomeru.

Po zadefinovaní cyklu 10 vykonajte posuv po oboch osiach roviny obrábania, aby ste tak aktivovali natočenie.

Parametre cyklu



- **Natočenie:** Uhol natočenia zadajte v stupňoch (°). Vstupný rozsah -360,000° až +360,000° (absolútne alebo inkrementálne)

Príklad

```
12 CALL LBL 1
13 CYCL DEF 7.0 POSUN. NUL. BODU
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 10.0 OTACANIE
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
18 CALL LBL 1
```

7.6 FAKTOR MIERKY (cyklus 11, DIN/ISO: G72)

Účinok

Ovládanie dokáže v rámci NC programu zmenšovať alebo zväčšovať 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

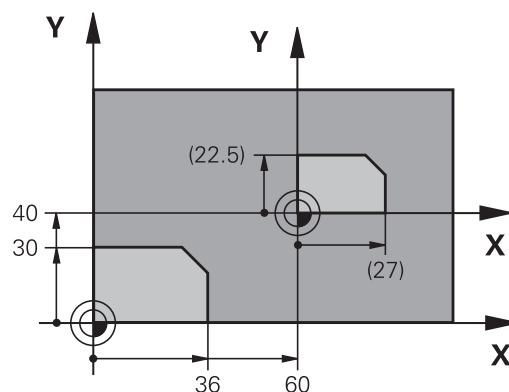
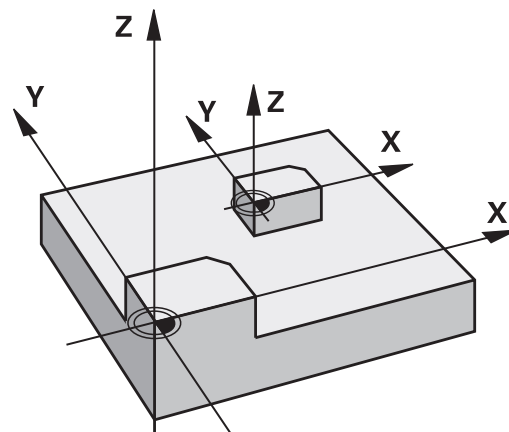
Zmenšenie: SCL menšie ako 1 až 0,000 001



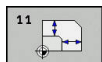
Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Zrušenie

Naprogramujte cyklus FAKTOR MIERKY znovu s hodnotou 1.



Parametre cyklu



- **Faktor?:** Zadajte faktor SCL (angl.: scaling); Ovládanie násobí súradnice a polomery faktorom SCL (podľa opisu v časti „Účinok“). Vstupný rozsah 0,000001 až 99,999999

Príklad

```
11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 POSUN. NUL. BODU
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 ROZM: FAKT.
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1
```

7.7 FAKTOR MIERKY ŠP. P. OSI (cyklus 26)

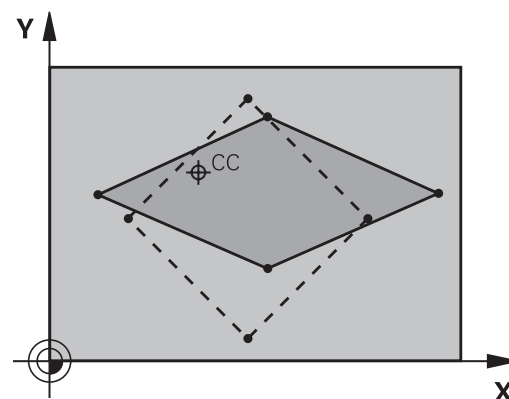
Účinok

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

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

Zrušenie

Znovu naprogramujte cyklus FAKTOR MIERKY s faktorom 1 pre príslušnú os.



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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

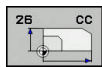
Súradnicové osi s polohami pre kruhové dráhy nesmiete predlžovať alebo skracovať prostredníctvom rôznych faktorov.

Pre každú súradnicovú os môžete zadať vlastný špecifický osový faktor mierky.

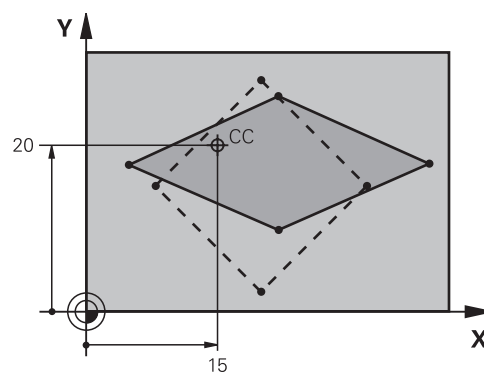
Dodatočne je možné naprogramovať súradnice stredu pre všetky faktory mierky.

Obrys sa predĺži smerom zo stredu alebo sa skráti smerom do stredu, takže nielen z a do aktuálneho nulového bodu – ako v cykle 11 ROZM: FAKT.

Parametre cyklu



- **Os a faktor:** Vyberte súradnicu(e) softvérovým tlačidlom. 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

7.8 ROVINA OBRABANIA (cyklus 19, DIN/ISO: G80, možnosť č. 1)

Účinok

V cykle 19 definujete polohu roviny obrábania – to znamená polohu osi nástroja, ktorá sa vzťahuje na pevnú súradnicovú sústavu stroja – 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 jednoznačne definovať každú ľubovoľnú polohu nástroja.



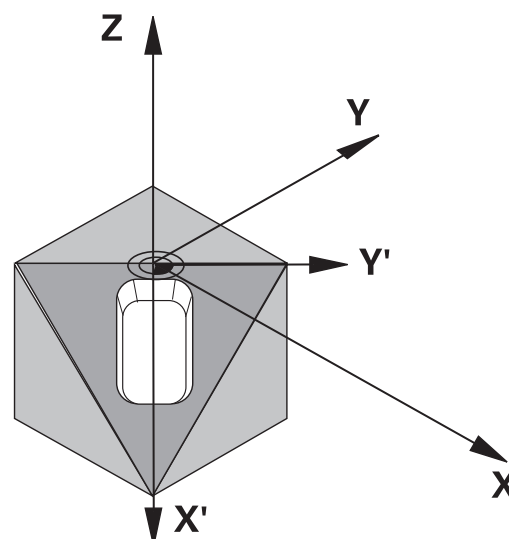
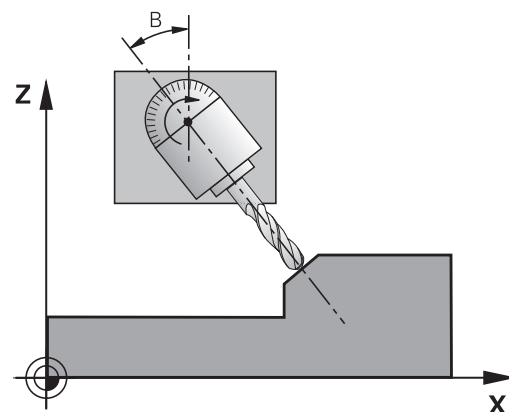
Nezabudnite, že poloha natočeného súradnicového systému a tým aj pojazďové pohyby v natočenom systéme závisia od toho, ako natočenú rovinu popíšete.

Ak naprogramujete polohu roviny obrábania prostredníctvom priestorového uhla, ovládanie automaticky vypočíta nastavenia uhlov osí natočenia potrebné na tento účel a uloží ich v parametroch **Q120** (os A) až **Q122** (os C). Ak sú možné dve riešenia, ovládanie zvolí – vychádzajúc z aktuálnej polohy osí otáčania – kratšiu dráhu.

Poradie natočenia pre vypočítanie polohy roviny je pevne stanovené: Ako prvú natočí ovládanie os A, potom os B a nakoniec os C.

Cyklus 19 je účinný od svojho zadefinovania v NC programe. Len čo nejakú os presúvate v natočenom systéme, je pre túto os účinná korekcia. Ak má byť započítaná korekcia pre všetky osi, tak musíte vykonať posuv po všetkých osiach.

Ak ste v prevádzkovom režime Ručný režim nastavili funkciu **Natočenie vykonávanie programu** na **Aktívna** dôjde k prepísaniu uhlovej hodnoty cyklu 19 Rovina obrábania zapísanej v tomto menu.



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Funkcie na **Natočenie obrábacej roviny** prispôsobí výrobca stroja na ovládanie a stroj.

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

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



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

Cyklus sa môže použiť len v režime obrábania **FUNCTION MODE TURN**, ak je vykonávaný s kinematickou priečneho suportu.

Keďže sa nenaprogramované hodnoty osí natočenia v zásade vždy považujú za nezmenené hodnoty, musíte vždy zadať všetky tri priestorové uhly, aj keď sa jeden alebo viaceré z nich rovnajú nule.

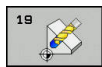
Natočenie roviny obrábania sa vykonáva vždy okolo aktívneho nulového bodu.

Ak použijete cyklus 19 pri aktívnej funkcii M120, ovládanie zruší korekciu polomeru, a tým automaticky aj funkciu M120.

Obrábanie naprogramujte tak, ako keby bolo vykonávané v nenatočenej rovine

Ak znova vyvoláte cyklus pre iné uhly, nemusíte resetovať obrábanie.

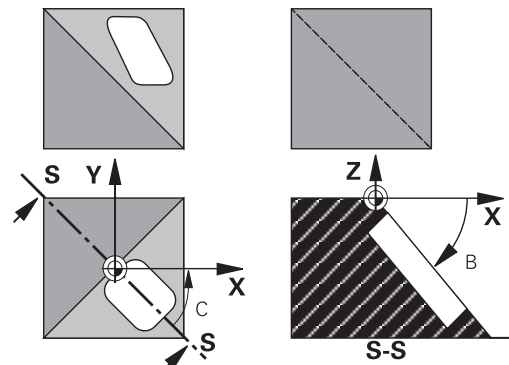
Parametre cyklu



- **Os a uhol natočenia?:** Zadajte os natočenia s príslušným uhlom natočenia; osi natočenia A, B a C naprogramujte softvérovými tlačidlami. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000

Ak ovládanie polohuje osi natočenia automaticky, tak môžete zadať ešte nasledujúce parametre

- **Posuv? F=:** Rýchlosť posuvu osi otáčania pri automatickom polohovaní. Vstupný rozsah 0 až 99999,999
- **Bezpečnostná vzdialenosť? (inkrementálne):** ovládanie polohuje otočnú hlavu tak, aby sa poloha, ktorá vyplýva z predĺženia nástroja o túto bezpečnostnú vzdialenosť, vo vzťahu k obrobku nezmenila. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



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!**
Vyhnite sa funkciám ako M94 (uhlová redukcia), aby ste pri viacnásobných vyvolaniach nedostali rozdiely medzi skutočnými a požadovanými polohami osí otáčania.

Príklad

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 ROVINA OBRABANIA	Definícia priestorového uhla pre výpočet korekcie
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	Polohovanie osí otáčania pomocou hodnôt, ktoré vypočítal cyklus 19
15 L Z+80 R0 FMAX	Aktivovanie korekcie na osi vretena
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Aktivovanie korekcie v rovine obrábania

Automatické polohovanie osí otáčania

Ak cyklus 19 polohuje osi otáčania automaticky, tak platí:

- Ovládanie dokáže automaticky polohovať len regulované osi
- V definícii cyklu musíte k uhlu natočenia navyše zadať aj bezpečnostnú vzdialenosť a posuv, s ktorým sa osi natočenia polohujú.
- Používajte len prednastavené nástroje (musí byť definovaná celková dĺžka nástroja).
- Pri procese naklápania sa poloha hrotu nástroja voči obrobku takmer vôbec nezmení
- Ovládanie vykoná proces natočenia s naposledy naprogramovaným posuvom (maximálne dosiahnuteľný posuv závisí od komplexnosti otočných hláv alebo stolov)

Príklad

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 ROVINA OBRABANIA	Definícia uhlu pre vypočítanie korekcie
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 ABST50	Dodatočná definícia posuvu a vzdialenosti
14 L Z+80 R0 FMAX	Aktivovanie korekcie na osi vretena
15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Aktivovanie korekcie v rovine obrábania

Indikácia polohy v natočenom systéme

Zobrazené polohy (**POŽ.** a **SKUT.**) a zobrazenie nulového bodu v prídavnom zobrazení stavu sa po aktivovaní cyklu 19 vzťahujú na natočený súradnicový systém. Zobrazená poloha sa preto okamžite po definícii cyklu príp. nezhoduje so súradnicami polohy, ktorá bola naprogramovaná ako posledná pred cyklom 19.

Monitorovanie pracovného priestoru

Ovládanie monitoruje v natočenom súradnicovom systéme koncové spínače len tých osí, po ktorých sa vykonáva posuv. Inak zobrazí ovládanie chybové hlásenie.

Polohovanie v natočenom systéme

Prídavnou funkciou M130 môžete v natočenom systéme nabehnúť do polôh, ktoré sa vzťahujú k nenatočenému súradnicovému systému.

Pri natočenej rovine obrábania sa dajú vykonať aj polohovania s priamkovými blokmi, ktoré sa vzťahujú k súradnicovému systému stroja (NC bloky s M91 alebo M92). Obmedzenia:

- Polohovanie prebieha bez korekcie dĺžky
- Polohovanie prebieha bez korekcie geometrie stroja
- Korekcia polomeru nástroja nie je dovolená

Kombinácia s inými systémami prepočtu súradníc

Pri kombinácii cyklov na prepočet súradníc je potrebné dbať na to, aby sa natočenie roviny obrábania vykonávalo vždy okolo aktívneho nulového bodu. Pred aktivovaním cyklu 19 môžete vykonať posunutie nulového bodu: Potom posúvate „pevný súradnicový systém stroja“.

Keď posuniete nulový bod po aktivovaní cyklu 19, tak zároveň posuniete aj „natočenú súradnicovú sústavu“.

Dôležité: Pri zrušení cyklov postupujte v opačnom poradí ako pri ich zadefinovaní:

1. Aktivujte posunutie nulového bodu
2. Aktivujte **Natočenie obrábacej roviny**
3. Aktivujte natočenie

...

Obrábanie obrobku

...

1. Zrušte natočenie
2. Resetujte **Natočenie obrábacej roviny**
3. Zrušte posunutie nulového bodu

Hlavné body pre prácu s cyklom 19 rovina obrábania

Postupujte nasledovne:

- ▶ Vytvorte program NC
- ▶ Upnite obrobok
- ▶ Nastavte vzťažný bod
- ▶ Spustite program NC

Vytvorenie programu NC:

- ▶ Vyvolajte definovaný nástroj
- ▶ Odsuňte v osi vretena
- ▶ Polohujte osi otáčania
- ▶ Príp. aktivujte posunutie nulového bodu
- ▶ Definujte cyklus 19 **ROVINA OBRABANIA**
- ▶ Vykonať posuv po všetkých hlavných osiach (X, Y a Z), čím aktivujete korekciu
- ▶ Príp. definujte cyklus 19 s inými uhlami
- ▶ Zrušte cyklus 19, pre všetky osi otáčania naprogramujte uhol 0°
- ▶ Znova definujte cyklus 19 na deaktiváciu roviny obrábania
- ▶ Príp. zrušte posunutie nulového bodu
- ▶ Príp. napolohujte osi otáčania do polohy 0°

Máte možnosti nastaviť vzťažný bod:

- Manuálne poškrábaním
- Riadené 3D snímacím systémom HEIDENHAIN
- Automaticky 3D snímacím systémom HEIDENHAIN

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

Ďalšie informácie: "Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťažných bodov", Strana 433

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

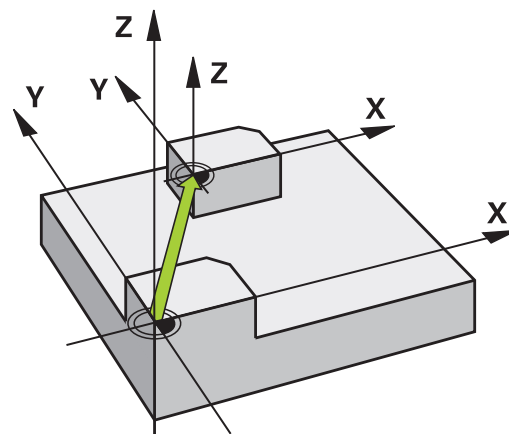
Účinok

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

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

Zobrazenie stavu

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



Pred programovaním dbajte na nasledujúce pokyny!



Tento cyklus môžete spúšťať v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** a **FUNCTION DRESS**.

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

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

Cyklus 247 pôsobí aj v prevádzkovom režime **Test programu**.

Parametre cyklu



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

Príklad

13 CYCL DEF 247 ZADAT VZTAZNY BOD

Q339=4 ;C. VZTAZNEHO BODU

Zobrazenia stavu

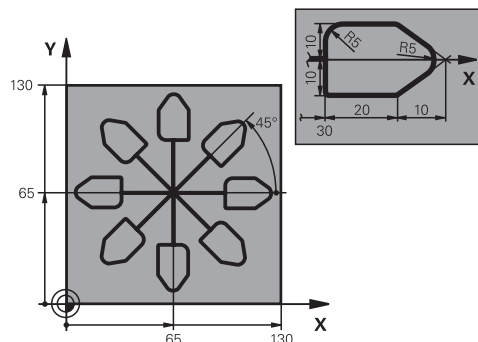
V prídavnom zobrazení stavu (**STAV ZOBR. POL**) zobrazí ovládanie číslo aktívnej predvoľby za dialógom **Ref. bod**.

7.10 Príklady programovania

Príklad: cykly prepočtu súradníc

Priebeh programu

- Prepočty súradníc v hlavnom programe
- Obrábanie v podprograme



0 BEGIN PGM KOUMR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definícia polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+130 X+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Vyvolanie nástroja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 CYCL DEF 7.0 POSUN. NUL. BODU	Posunutie nulového bodu do centra
6 CYCL DEF 7.1 X+65	
7 CYCL DEF 7.2 Y+65	
8 CALL LBL 1	Vyvolanie obrábania frézou
9 LBL 10	Nastavenie značky pre opakovanie časti programu
10 CYCL DEF 10.0 OTACANIE	Otočenie o 45° inkrementálne
11 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
12 CALL LBL 1	Vyvolanie obrábania frézou
13 CALL LBL 10 REP 6/6	Návrat na LBL 10; celkovo šesťkrát
14 CYCL DEF 10.0 OTACANIE	Zrušenie otočenia
15 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
16 CYCL DEF 7.0 POSUN. NUL. BODU	Zrušenie posunutia nulového bodu
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
20 LBL 1	Podprogram 1
21 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Definícia obrábania frézou
22 L Z+2 R0 FMAX M3	
23 L Z-5 R0 F200	
24 L X+30 RL	
25 L IY+10	
26 RND R5	
27 L IX+20	
28 L IX+10 IY-10	

29 RND R5	
30 L IX-10 IY-10	
31 L IX-20	
32 L IY+10	
33 L X+0 Y+0 R0 F5000	
34 L Z+20 R0 FMAX	
35 LBL 0	
36 END PGM KOUMR MM	

8

**Obrábacie cykly:
Definície vzoru**

8.1 Základy

Prehľad

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

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	220 RASTER BODOV NA KRUŽNICI	238
	221 RASTER BODOV NA PRIAMKE	241
	224 MUSTER DATAMATRIX CODE	243

S cyklami 220, 221 a 224 môžete kombinovať nasledujúce obrábacie cykly:

Cyklus 200 **VRTANIE**
 Cyklus 201 **VYSUSTRUZ.**
 Cyklus 203 **UNIV. VRTANIE**
 Cyklus 205 **UNIV. HLBK. VRTANIE**
 Cyklus 208 **FREZ. OTV.**
 Cyklus 240 **CENTROVAT**
 Cyklus 251 **PRAVOUHL. VYREZ**
 Cyklus 252 **KRUH. VYREZ**

S cyklami 220 a 221 môžete kombinovať len nasledujúce obrábacie cykly:

Cyklus 202 **VYVRTAVANIE**
 Cyklus 204 **SPATNE ZAHLBOVANIE**
 Cyklus 206 **VRTANIE ZAVITOV**
 Cyklus 207 **VRT. VNUT ZAV. GS**
 Cyklus 209 **REZ. V. Z. S PR. TR.**
 Cyklus 253 **FREZ. DRAZ.**
 Cyklus 254 **OBLA DRAZ. (možnosť kombinácie len s cyklom 221)**
 Cyklus 256 **PRAVOUHLÝ VYCNELOK**
 Cyklus 257 **KRUHOVÝ VYCNELOK**
 Cyklus 262 **FREZOVANIE ZAVITU**
 Cyklus 263 **FREZ. ZAV. SO ZAHLB.**
 Cyklus 264 **VRT. FREZ. ZAV.**
 Cyklus 265 **VRT. FREZ. ZAV. HEL.**
 Cyklus 267 **VONKAJSÍ ZAVIT FR.**



Ak potrebujete vytvoriť nepravidelné bodové rastre, použite tabuľky bodov s **CYCL CALL PAT**.
Pomocou funkcie **PATTERN DEF** máte k dispozícii ďalšie pravidelné bodové rastre.

Ďalšie informácie: "Tabuľky bodov", Strana 70

Ďalšie informácie: "Definícia vzoru PATTERN DEF", Strana 63

8.2 BODOVÝ RASTER NA KRUŽNICI (cyklus 220, DIN/ISO: G220, možnosť č. 19)

Priebeh cyklu

- 1 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom 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 polohuje ovládanie nástroj pohybom po priamke alebo pohybom po kružnicu do začiatkového bodu nasledujúceho obrábania. Nástroj pritom stojí v bezpečnostnej vzdialenosti (alebo v 2. bezpečnostnej vzdialenosti)
- 4 Tento postup (1 až 3) sa opakuje, kým sa nevykonajú všetky obrábacie operácie

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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

Cyklus 220 je aktívny ako DEF. Dodatočne vyvolá cyklus 220 automaticky naposledy definovaný cyklus obrábania.

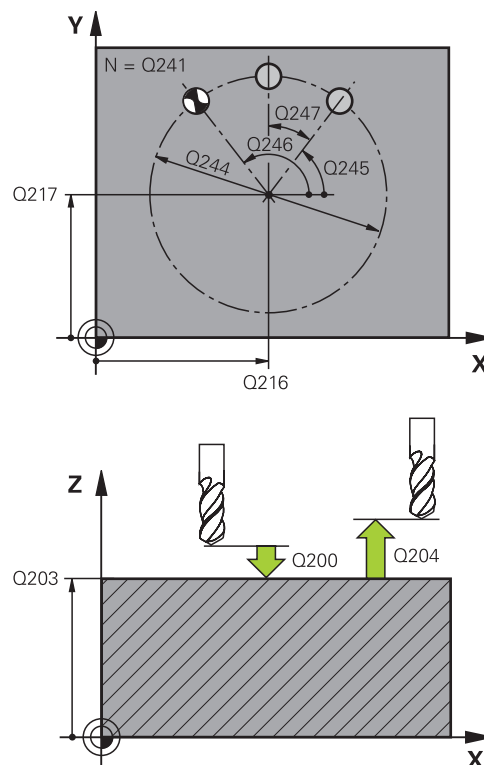
Ak kombinujete niektorý z obrábacích cyklov 200 až 209 a 251 až 267 s cyklom 220 alebo s cyklom 221, platia hodnoty bezpečnostnej vzdialenosti, povrchu obrobku a 2. bezpečnostnej vzdialenosti použité v cykle 220, resp. 221. To platí v rámci programu NC, kým sa znova neprepíšu príslušné parametre. Príklad: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

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q216 Stred 1. osi** (absolútne): Stred rozstupovej kružnice na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q217 Stred osi 2?** (absolútne): Stred rozstupovej kružnice na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q244 D rozst. kružnice?** Priemer rozstupovej kružnice. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q245 Spúšť. uhol?** (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a začiatočným bodom prvej obrábacej operácie na rozstupovej kružnici. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Q246 Konc. uhol?** (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a začiatočným bodom poslednej obrábacej operácie na rozstupovej kružnici (neplatí pre úplné kruhy); koncový uhol sa nesmie rovnať začiatočnému uhlu; ak zadáte koncový uhol väčší ako začiatočný uhol, obrábanie sa vykoná proti smeru hodinových ručičiek, inak v smere hodinových ručičiek. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Q247 Uhlový krok** (inkrementálne): Uhol medzi dvoma obrábaniami na rozstupovej kružnici; ak sa uhlový krok rovná nule, riadenie vypočíta uhlový krok zo začiatočného uhla, koncového uhla a počtu obrábacích operácií; ak je 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 obrábání?** Počet obrábání na rozstupovej kružnici. Vstupný rozsah 1 až 99999
- ▶ **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Príklad

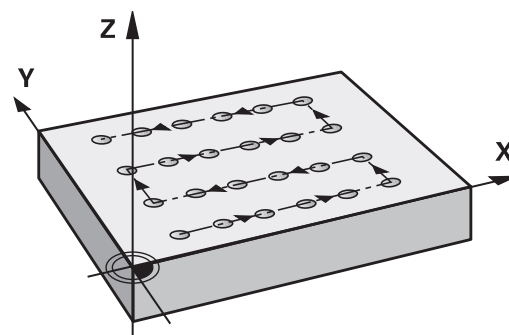
53 CYCL DEF 220 VZOR KRUHU	
Q216=+50	;STRED 1. OSI
Q217=+50	;STRED 2. OSI
Q244=80	;PRIEM. ROZST. KR.
Q245=+0	;START. UHOL
Q246=+360	;KONC. UHOL
Q247=+0	;UHLOVY KROK
Q241=8	;POCET OBRABANI
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST
Q203=+30	;SURAD. POVRCHU
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOST
Q301=1	;POHYB DO BEZP. VYS.
Q365=0	;SP. POSUVU

- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?:** Týmto parametrom určíte, ako sa má nástroj posúvať medzi jednotlivými obrábacími operáciami:
0: Medzi obrábacími operáciami posuv do bezpečnostnej vzdialenosti
1: Medzi obrábacími operáciami posuv do 2. bezpečnostnej vzdialenosti
- ▶ **Q365 Sp. posuvu? Priamka=0/kruh=1:** Týmto parametrom určíte, akou dráhovou funkciou sa má nástroj presúvať medzi obrábacími operáciami:
0: Medzi obrábacími operáciami posuv po priamke
1: Medzi obrábacími operáciami kruhový posuv po priemere rozstupovej kružnice

8.3 BODOVÉ RASTRE NA PRIAMKACH (cyklus 221, DIN/ISO: G221, možnosť č. 19)

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



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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

Cyklus 221 je aktívny ako DEF. Dodatočne vyvolá cyklus 221 automaticky naposledy definovaný cyklus obrábania.

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

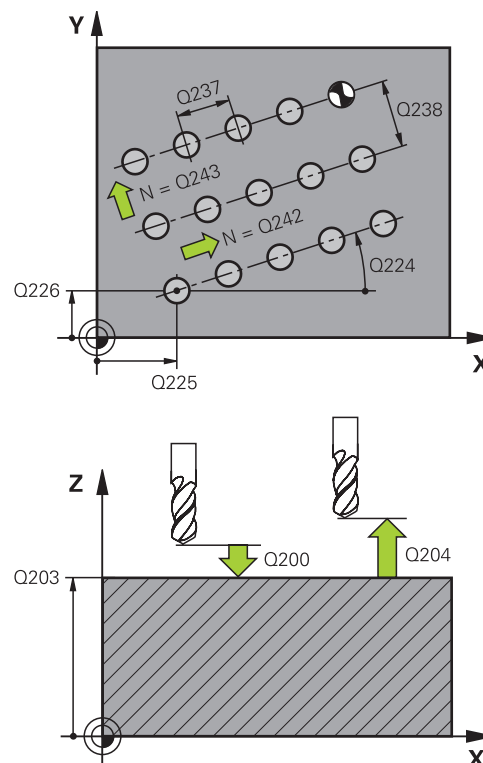
Ak použijete cyklus 254 Kruhová drážka v spojení s cyklom 221, nie je prípustná poloha drážky 0.

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q225 Štart bod 1. osi?** (absolútne): Súradnica začiatočného bodu na hlavnej osi roviny obrábania
- ▶ **Q226 Štart bod 2. osi?** (absolútne): Súradnica začiatočného bodu na vedľajšej osi roviny obrábania
- ▶ **Q237 Odstup 1. osi?** (inkrementálne): Vzdialenosť jednotlivých bodov v riadku
- ▶ **Q238 Odstup 2. osi?** (inkrementálne): Vzájomná vzdialenosť jednotlivých riadkov
- ▶ **Q242 Počet stĺpcov?**: Počet obrábacích operácií v jednom riadku
- ▶ **Q243 Počet riadkov?**: Počet riadkov
- ▶ **Q224 Natočenie?** (absolútne): Uhol, o ktorý sa natočí celý raster; stred natočenia sa nachádza v začiatočnom bode
- ▶ **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (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.

8.4 MUSTER DATAMATRIX CODE (cyklus 224, DIN/ISO: G224, možnosť č. 19)

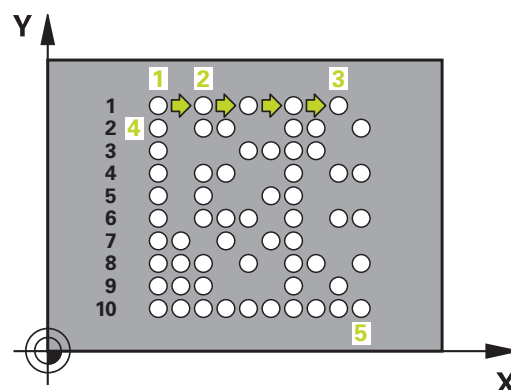
Priebeh cyklu

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

- 1 Ovládanie automaticky polohuje nástroj z aktuálnej polohy na naprogramovaný začiatkový bod. Tento bod sa nachádza v ľavom dolnom rohu.

Poradie:

- Posuv do druhej bezpečnostnej vzdialenosti (os vretena)
 - Posuv do začiatkového bodu v rovine obrábania
 - Posuv do Bezpečnostná vzdialenosť nad povrch obrobku (os vretena)
- 2 Potom presunie ovládanie nástroj v kladnom smere vedľajšej osi k prvému začiatkovému bodu **1** v prvom riadku
 - 3 Z tejto polohy vykoná ovládanie naposledy zadaný cyklus obrábania
 - 4 Následne ovládanie polohuje nástroj v kladnom smere hlavnej osi na druhý začiatkový bod **2** nasledujúceho obrábania. Nástroj sa pritom nachádza v 1. bezpečnostnej vzdialenosti
 - 5 Tento postup sa opakuje, kým sa nevykonajú všetky obrábacie operácie v prvom riadku. Nástroj sa nachádza na poslednom bode **3** prvého riadka
 - 6 Potom ovládanie polohuje nástroj v zápornom smere hlavnej a vedľajšej osi na prvý začiatkový bod **4** ďalšieho riadka
 - 7 Následne sa vykoná obrábanie
 - 8 Tieto operácie sa opakujú dovtedy, kým sa nevytvorí kód DataMatrix. Obrábanie končí v pravom dolnom rohu **5**
 - 9 Následne sa ovládanie presunie na naprogramovanú druhú bezpečnostnú vzdialenosť



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

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



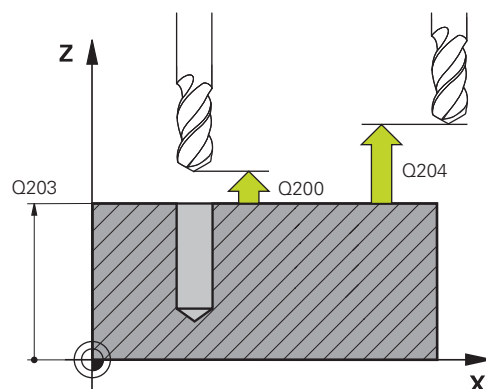
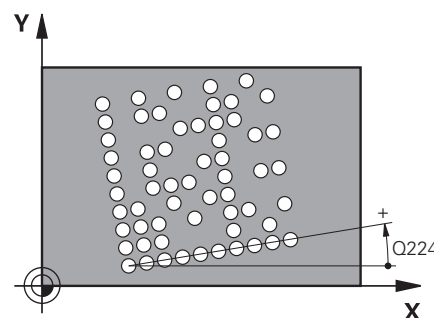
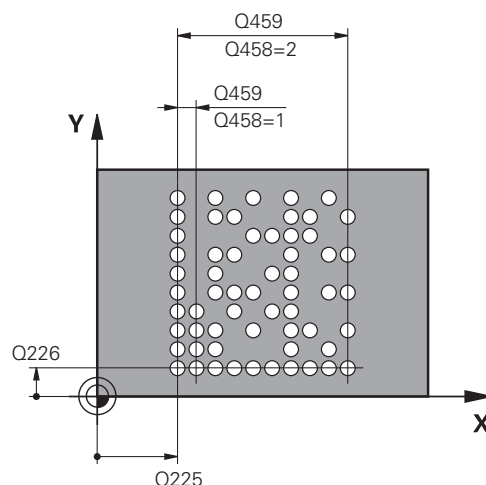
Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Cyklus 224 je aktívny ako DEF. Dodatočne vyvolá cyklus 224 automaticky naposledy definovaný cyklus obrábania.

Parametre cyklu



- ▶ **Q225 Štart bod 1. osi?** (absolútne): Súradnica v ľavom dolnom rohu kódu v hlavnej osi
- ▶ **Q226 Štart bod 2. osi?** (absolútne): Definícia súradnice v ľavom dolnom rohu kódu vo vedľajšej osi
- ▶ **QS501 Vkladanie textu?** Text, ktorý sa má použiť v úvodzovkách. Povolená dĺžka textu: 255 znakov.
- ▶ **Q458 Veľkosť bunky/veľk. vzoru (1/2)?**: Určiť, ako sa opisuje kód DataMatrix-Code v **Q459**:
 1: Vzdialenosť buniek
 2: Veľkosť vzoru
- ▶ **Q459 Veľkosť vzoru?** (inkrementálne): Definovanie vzdialenosti buniek alebo veľkosti vzoru:
 Ak **Q458 = 1**: vzdialenosť medzi prvou a druhou bunkou (vychádzajúc zo stredového bodu buniek)
 Ak **Q458 = 2**: vzdialenosť medzi prvou a druhou bunkou (vychádzajúc zo stredného bodu buniek)
 Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q224 Natočenie?** (absolútne): Uhol, o ktorý sa natočí celý raster; stred natočenia sa nachádza v začiatočnom bode
- ▶ **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Príklad

54 CYCL DEF 224 MUSTER DATAMATRIX CODE

Q225=+0 ;START. BOD 1. OSI

Q226=+0 ;START. BOD 2. OSI

QS501="ABC";TEXT

Q458=+1 ;VYBER VELKOSTI

Q459=+1 ;VELKOST

Q224=+0 ;NATOCENIE

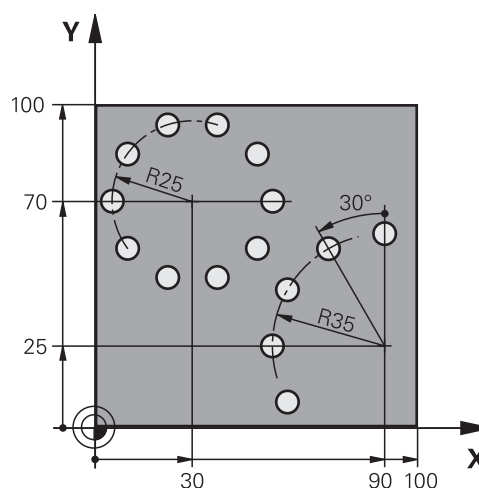
Q200=+2 ;BEZP. VZDIALENOST

Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU

Q204=50 ;2. BEZP. VZDIALENOST

8.5 Príklady programovania

Príklad: Rozstupové kružnice



0 BEGIN PGM BOHRB MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definícia polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Vyvolanie nástroja
4 L Z+250 R0 FMAX M3	Odsunutie nástroja
5 CYCL DEF 200 VRTANIE	Definícia cyklu 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		

9

**Obrábacie cykly:
Obrysový výrez**

9.1 Cykly SL

Základy

Pomocou cyklov SL môžete vytvárať komplexné obrysy, ktoré sa skladajú z až dvanástich čiastkových obrysov (výrezov alebo ostrovčekov). Jednotlivé čiastkové obrysy zadávate ako podprogramy. Zo zoznamu čiastkových obrysov (čísel podprogramov), ktoré zadávate v cykle 14 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, 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)	253
	20 DÁTA OBRYSU (nevyhnutne potrebný)	258
	21 PREDVŔTANIE (použiteľný voliteľne)	260
	22 HRUBOVANIE (nevyhnutne potrebný)	262
	23 OBR. DNA NA ČISTO (použiteľný voliteľne)	267
	24 OBR. STENY NA ČISTO (použiteľný voliteľne)	269

Rozšírené cykly:

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	270 ÚDAJE ŤAHU OBRYSU	272
	25 PRIEBEH OBRYSU	274
	275 OBRYSOVÁ DRÁŽKA FRÉZOVANIE FRÉZOU S JEDNÝM OSTRÍM	278
	276 OTVORENÝ OBRYŠ 3D	284

9.2 OBRYŠ (cyklus 14, DIN/ISO: G37)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

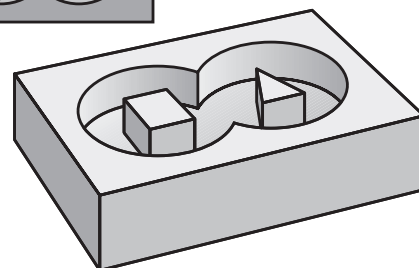
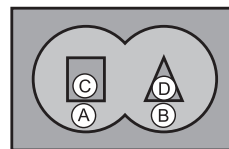
V cykle 14 OBRYŠ vytvárate zoznam všetkých podprogramov, ktoré sa navzájom prekryjú a vytvoria tak výsledný obrys.



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

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

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



Parametre cyklu

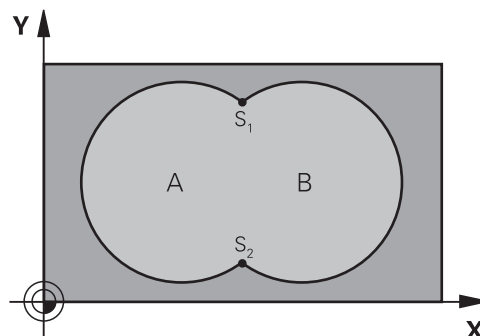


- **Číslo štítku pre obrys:** Zadajte všetky čísla štítkov jednotlivých podprogramov, ktorých prekrytím vznikne jeden obrys. Každé číslo potvrdíte tlačidlom ENT. Zadávanie ukončíte stlačením tlačidla **END**. Zadanie až 12 čísel podprogramov 1 až 65 535

9.3 Prekryté obrysy

Základy

Výrezy a ostrovčeky môžete vzájomne prekryvať 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 prekryvajú.

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
```

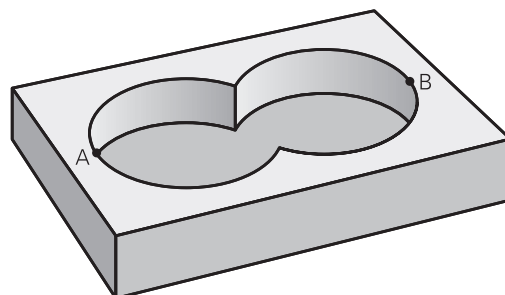
Podprogram 2: Výrez B

```
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

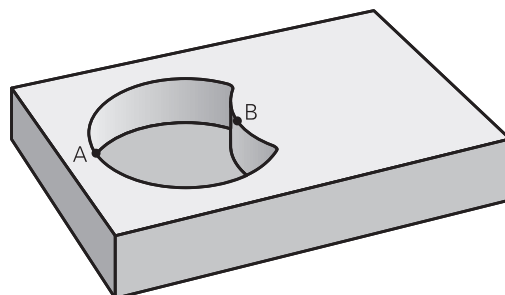
Plocha B:

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

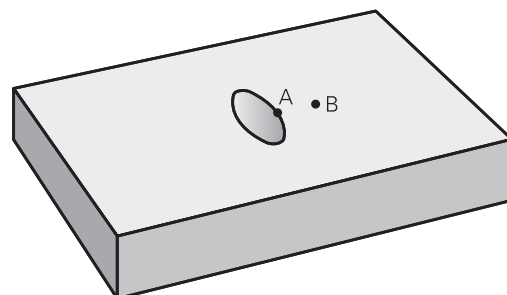
Plocha B:

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

9.4 ÚDAJE OBRYSU (cyklus 20, DIN/ISO: G120, možnosť č. 19)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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



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

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

Informácie na obrábanie, zadané v cykle 20, platia pre cykly 21 až 24.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky rovnú 0, vykoná ovládanie tento cyklus na hĺbke rovnej 0.

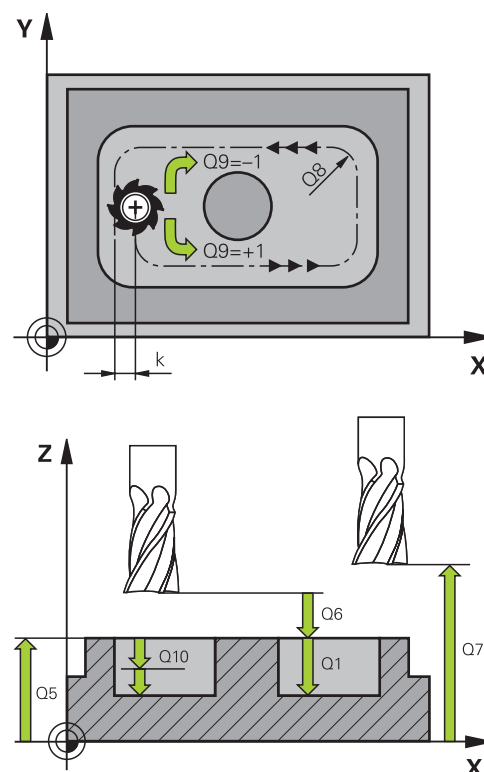
Ak používate cykly SL v programoch s parametrami **Q**, parametre **Q1** až **Q20** nemôžete používať ako parametre programu.

Parametre cyklu

20
DAT
OBRYSU

- ▶ **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 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi čelom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q7 Bezpečná výška?** (absolútne): Absolútna výška, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii s nástrojom (pre medzipolohovanie a odchod na konci cyklu). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q8 Vnútorný rádius zaoblenia?** Polomer zaoblenia na vnútorných „rohoch“; zadaná hodnota sa vzťahuje na dráhu stredového bodu nástroja a používa sa na výpočet ďalších pojazdových pohybov medzi obrysovými prvkami.
Q8 nie je polomer, ktorý ovládanie vkladá ako samostatný obrysový prvok medzi naprogramované prvky! Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q9 Zmysel ot.? V smere h. ruč. = -1:** smer obrábania pre výrezy
 - Q9 = -1 nesúsledne pre výrez a ostrovček
 - Q9 = +1 súsledne pre výrez a ostrovček

Parametre obrábania môžete skontrolovať a príp. prepísať pri prerušení programu.



Príklad

57 CYCL DEF 20 DATA OBRYSU

Q1=-20 ;HL. FREZ.

Q2=1 ;PREKRYTIE DRAH

Q3=+0.2 ;PRID. NA STR.

Q4=+0.1 ;PRID. DO HLBY

Q5=+30 ;SURAD. POVRCHU

Q6=2 ;BEZP. VZDIALENOST

Q7=+80 ;BEZP. VYSKA

Q8=0.5 ;R ZAOBLENIA

Q9=+1 ;ZMYSEL OT.

9.5 PREDVŔTANIE (cyklus 21, DIN/ISO: G121, možnosť č. 19)

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!

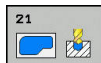
Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

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

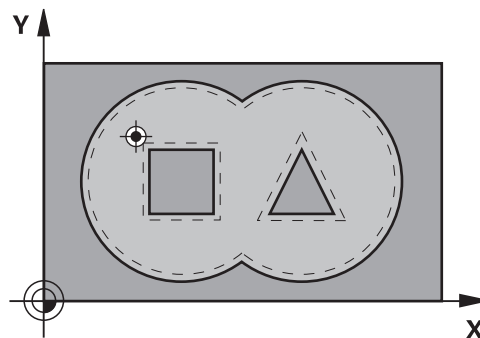
Na kritických miestach nemôže ovládanie príp. vykonať predvŕtanie nástrojom, ktorý je väčší ako hrubovací nástroj.

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

Po dokončení cyklu 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 Posuv prisuvu do hĺbky?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q13 Číslo hrubovacieho nástroja?**, príp. **QS13**: Číslo alebo názov hrubovacieho nástroja. Máte k dispozícii možnosť prevziať nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov.

**Príklad**

58 CYCL DEF 21 PREDVŔTANIE	
Q10=+5	;HLBKA PRISUVU
Q11=100	;POS. PRISUVU DO HL.
Q13=1	;HRUB. NASTROJ

9.6 VYHRUBOVANIE (cyklus 22, DIN/ISO: G122, možnosť č. 19)

Priebeh cyklu

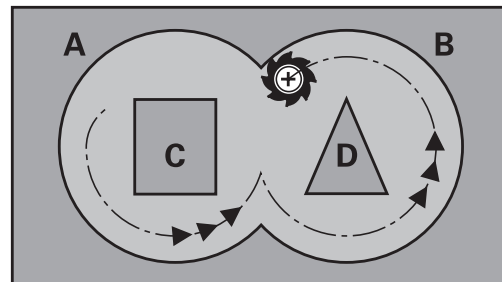
Pomocou cyklu 22 HRUBOVANIE zadefinujete technologické údaje pre hrubovanie.

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 Prítom sa obrysy ostrovčeka (tu: C/D) ofrézujú s priblížením k obrysom výrezov (tu: A/B)
- 4 V nasledujúcom kroku presunie ovládanie nástroj na ďalšiu hĺbku prísuvu a opakuje hrubovaciu operáciu, kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka
- 5 Nakoniec sa nástroj presunie po osi nástroja späť do bezpečnej výšky alebo do polohy, ktorá bola naprogramovaná ako posledná pred cyklom. V závislosti od parametrov **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (č. 201000), **posAfterContPocket** (č. 201007).



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!**UPOZORNENIE****Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

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

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



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

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

Pri obrysoch výrezov so špicatými vnútornými rohmi môže pri použití faktora prekrytia s hodnotou vyššou ako jedna zostať zvyšný materiál pri vyhrubovaní zachovaný. Pomocou testovacej grafiky preverte predovšetkým najvnútornejšiu dráhu a v prípade potreby jemne korigujte faktor prekrytia. Tým môžete dosiahnuť iné rozloženie rezu, čo vedie často k požadovanému výsledku.

Pri dohrubovaní nezohľadňuje ovládanie definovanú hodnotu opotrebovania **DR** predhrubovacieho nástroja.

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



Správanie cyklu 22 pri zanáraní zadefinujete parametrom **Q19** a v tabuľke nástrojov prostredníctvom stĺpca **ANGLE** a **LCUTS**:

- Ak je pre **Q19** zadefinovaná hodnota 0, ovládanie vykonáva kolmé zanáranie, a to aj v prípade, ak je pre aktívny nástroj definovaný uhol zanárania (**ANGLE**)
- Ak zadefinujete uhol **ANGLE** = 90°, ovládanie vykoná kolmé zanorenie do materiálu. Ako posuv pri zanáraní sa potom použije kývavý posuv **Q19**
- Ak je kývavý posuv **Q19** definovaný v cykle 22 a parameter uhla **ANGLE** je v tabuľke nástrojov definovaný v rozsahu 0,1 až 89,999, ovládanie vykonáva zanorenie po skrutkovici s definovaným parametrom **ANGLE**
- Ak je v cykle 22 zadefinovaný kývavý posuv a v tabuľke nástrojov nie je zadán parameter **ANGLE**, ovládanie zobrazí chybové hlásenie
- Ak sú geometrické vzťahy nastavené tak, že nie je možné vykonať zanorenie po skrutkovici (drážka), ovládanie sa pokúsi zanoriť kývavým posuvom (dĺžka kývavého zanorenia sa potom vypočíta z parametrov **LCUTS** a **ANGLE** (dĺžka kývavého zanorenia = $LCUTS / \tan ANGLE$))

Parametre cyklu



- ▶ **Q10 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q11 Posuv prisuvu do hĺbky?** Posuv pri pojazdových pohyboch po osi vretena. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q12 Posuv hrubovania?** Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q18 Predhrub. nástr.?**, resp. **QS18**: Číslo alebo názov nástroja, ktorým ovládanie už vykonalo predhrubovanie. Máte k dispozícii možnosť prevziať predhrubovací nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov. Okrem toho môžete so softvérovým tlačidlom **Názov nástroja** samostatne zadať názov nástroja. Ovládanie vloží horný znak automaticky, len čo opustíte vstupné pole. Ak ešte nebolo vykonané predhrubovanie, tak zadajte hodnotu „0“; ak do tejto položky zadáte číslo alebo názov, vykoná ovládanie hrubovanie len v tej časti, ktorá sa nedala 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 vyhrubovaní zanorí do materiálu celým svojím obvodom. Ak použijete redukciu posuvu, môžete pre posuv pri vyhrubovaní definovať takú hodnotu, aby ste pri prekrytí dráh (**Q2**) definovanom v cykle 20 vytvorili optimálne rezné podmienky. Ovládanie potom na prechodoch alebo na zúžených miestach zníži posuv na vami definovanú hodnotu, takže celkový čas obrábania by sa mal skrátiť. Vstupný rozsah 0,0001 až 100,0000
- ▶ **Q404 Stratégia 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

9.7 OBRÁBANIE DNA NAČISTO (cyklus 23, DIN/ISO: G123, možnosť č. 19)

Priebeh cyklu

Pomocou cyklu 23 OBRÁBANIE HLĚBKY NAČISTO sa obrobí načisto prídavok hĺbky naprogramovaný v cykle 20. Ovládanie jemne prisunie nástroj (po zvislej tangenciálnej kružnici) k ploche, ktorá sa má obrobiť, ak je na to dostatok priestoru. Pri obmedzenom priestore presunie ovládanie nástroj kolmo do hĺbky. Následne sa frézovaním odoberie prídavok na dokončenie, ktorý tam zostal po hrubovaní.

Pred vyvolaním cyklu 23 sa musia naprogramovať ďalšie cykly:

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

Priebeh cyklu

- 1 Ovládanie napolohuje nástroj do bezpečnej výšky rýchloposuvom FMAX.
- 2 Následne sa vykoná pohyb po osi nástroja posuvom Q11.
- 3 Ovládanie jemne prisunie nástroj (po zvislej tangenciálnej kružnici) k ploche, ktorá sa má obrobiť, ak je na to dostatok priestoru. Pri obmedzenom priestore presunie ovládanie nástroj kolmo do hĺbky
- 4 Frézovaním sa odoberie prídavok na dokončenie, ktorý tam zostal po hrubovaní
- 5 Nakoniec sa nástroj presunie po osi nástroja späť do bezpečnej výšky alebo do polohy, ktorá bola naprogramovaná ako posledná pred cyklom. V závislosti od parametrov **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (č. 201000), **posAfterContPocket** (č. 201007).

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!**UPOZORNENIE****Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

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

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

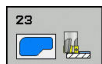


Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

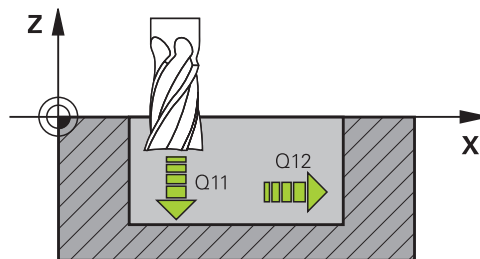
Ovládanie samo vypočíta začiatkový bod obrábania hĺbky načisto. Začiatkový bod závisí od priestorových podmienok vo výreze.

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.

Parametre cyklu

- **Q11 Posuv prisuvu do hĺbky?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- **Q12 Posuv hrubovania?**: Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- **Q208 Posuv späť?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri vysúvaní po obrábaní v mm/min. Ak zadáte **Q208 = 0**, ovládanie odsunie nástroj s posuvom **Q12**. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne **FMAX, FAUTO**

**Príklad**

60 CYCL DEF 23 HL. OBR. NA CISTO	
Q11=100	;POS. PRISUVU DO HL.
Q12=350	;POSUV HRUB.
Q208=9999	;POSUV SPAT

9.8 OBRÁBANIE STENY NAČISTO (cyklus 24, DIN/ISO: G124, možnosť č. 19)

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 **Predvrtanie**,
- príp. cyklus 22 **HRUBOVANIE**.

Priebeh cyklu

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!**UPOZORNENIE****Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

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

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



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

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

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

Prídavok na obrobenie steny **Q14** zostane po obrábaní načisto zachovaný, musí byť preto menší ako prídavok v cykle 20.

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

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

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

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

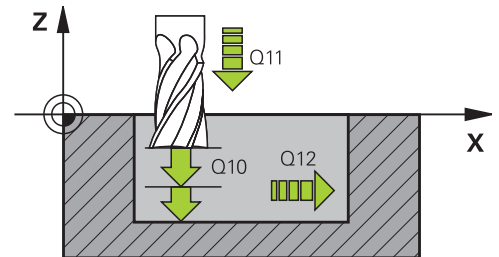
Ovládanie vypočíta začiatkový bod aj v závislosti od poradia pri spracovaní. Ak vyberiete dokončovací cyklus pomocou tlačidla GOTO a následne spustíte NC program, môže sa začiatkový bod nachádzať na inom mieste, ako keby ste NC program spracovali v definovanom poradí.

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q9 Zmysel ot.? V smere h. ruč. = -1:** Smer obrábania:
+1: Otáčanie proti smeru hodinových ručičiek
-1: Otáčanie v smere hodinových ručičiek
- ▶ **Q10 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne):
 Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie.
 Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q11 Posuv prisuvu do hĺbky?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 Posuv hrubovania?:** Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q14 Prídavok na dokončenie steny?**
 (inkrementálne): Prídavok na dokončenie steny
Q14 zostane po obrábaní načisto zachovaný.
 (Tento prídavok musí byť menší ako prídavok v cykle 20). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q438 Číslo/názov hrubovacieho nástr.? Q438,**
 resp. **QS438:** Číslo alebo názov nástroja, s ktorým ovládanie vyhrubovalo obrysový výrez. Máte k dispozícii možnosť prevziať predhrubovací nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov. Okrem toho môžete so softvérovým tlačidlom **Názov nástroja** samostatne zadať názov nástroja. Keď opustíte vstupné pole, vloží ovládanie horné úvodzovky automaticky. Vstupný rozsah pri zadávaní čísel -1 až +32767,9
Q438 = -1: Naposledy použitý nástroj bude akceptovaný ako vyhrubovací nástroj (štandardná reakcia)
Q438 = 0: Ak ešte nebolo vykonané predhrubovanie, zadajte číslo nástroja s polomerom 0. Zvyčajne je to nástroj s číslom 0.



Príklad

61 CYCL DEF 24 STR. OBR. NA CISTO	
Q9=+1	;ZMYSEL OT.
Q10=+5	;HLBKA PRISUVU
Q11=100	;POS. PRISUVU DO HL.
Q12=350	;POSUV HRUB.
Q14=+0	;PRID. NA STR.
Q438=-1	;ČÍSLO/NÁZOV HRUBOVACIEHO NÁSTR.?

9.9 ÚDAJE PRIEBEHU OBRYSU (cyklus 270, DIN/ISO: G270, možnosť č. 19)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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



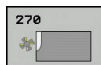
Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Cyklus 270 je aktívny ako DEF, to znamená, že cyklus 270 je po zadení v NC programe aktívny.

Pri použití cyklu 270 v podprograme obrysu nedefinujte korekciu polomeru.

Cyklus 270 definujte pred cyklom 25.

Parametre cyklu



- ▶ **Q390 Type of approach/departure?:** Definícia druhu nábehu/odsunutia:
Q390 = 1:
 Nábeh na obrys tangenciálne po kruhovom oblúku
Q390 = 2:
 Nábeh na obrys tangenciálne po priamke
Q390 = 3:
 Nábeh na obrys kolmo
- ▶ **Q391 Korekc. polom. (0=R0/1=RL/2=RR)?:** Definícia korekcie polomeru:
Q391 = 0:
 Obrábať definovaný obrys bez korekcie polomeru
Q391 = 1:
 Obrábať definovaný obrys s korekciou vľavo
Q391 = 2:
 Obrábať definovaný obrys s korekciou vpravo
- ▶ **Q392 Polomer prísunu/polomer odsunu?:** Účinný, len ak je zvolený tangenciálny nábeh po kruhovom oblúku (**Q390 = 1**). Polomer kruhu nábehu/odsunu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q393 Stredový uhol?:** Účinný, len ak je zvolený tangenciálny nábeh po kruhovom oblúku (**Q390 = 1**). Uhol otvorenia kruhu nábehu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q394 Vzdial. pomoc. bodu?:** Účinná, len ak je zvolený tangenciálny nábeh po priamke alebo kolmý nábeh. (**Q390 = 2** alebo **Q390 = 3**). Vzdialenosť pomocného bodu, z ktorého má ovládanie nabehnúť na obrys. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999

Príklad

62 CYCL DEF 270 CHAR. OBRYSU

Q390=1 ;DRUH PRISUNU

Q391=1 ;KOREKCIA RADIUSU

Q392=3 ;RADIUS

Q393=+45 ;STREDOVY UHOL

Q394=+2 ;VZDIALENOST

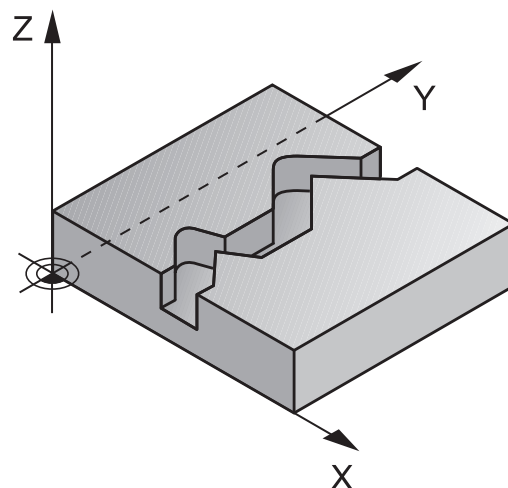
9.10 PRIEBEH OBRYSU (cyklus 25, DIN/ISO: G125, možnosť č. 19)

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 (skontrolujte pomocou testovacej grafiky)
- Ak je polomer nástroja príliš veľký, tak sa musí obrys na vnútorných rohoch príp. dodatočne obrobiť
- Obrábanie sa môže vykonávať priebežne súsledne alebo nesúsledne, druh frézovania sa nezmení ani pri zrkadlení obrysov
- Pri viacerých prísuvoch môže ovládanie vratne posúvať nástroj v oboch smeroch: Tým sa skráti doba obrábania
- Môžete zadávať prídavky, aby tak bolo možné hrubovať a obrábať načisto vo viacerých pracovných krokoch



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!**UPOZORNENIE****Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

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

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



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

Znamienko parametra cyklu 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

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

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q1 Hĺbka frézovania?** (inkrementálne):
Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom
obrysu. Vstupný rozsah -99999,9999 až
99999,9999
- ▶ **Q3 Prídavok na dokončenie steny?**
(inkrementálne): Prídavok na dokončenie v rovine
obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až
99999,9999
- ▶ **Q5 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne):
Absolútne súradnice povrchu obrobku. Vstupný
rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q7 Bezpečná výška?** (absolútne): Absolútna
výška, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii s nástrojom
(pre medzipolohovanie a odchod na konci cyklu).
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q10 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne):
Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q11 Posuv prisuvu do hĺbky?**: Posuv pri
pojazdových pohyboch po osi vretena. Vstupný
rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**,
FZ
- ▶ **Q12 Posuv hrubovania?**: Posuv pri pojazdových
pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až
99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q15 Druh frézovania? Nesúsledne = -1:**
Súsledné frézovanie: Vstup = +1
Nesúsledné frézovanie: Vstup = -1
Striedavé súsledné a nesúsledné frézovanie s
viacerými prísuvmi: Vstup = 0

Príklad

62 CYCL DEF 25 OBRY	
Q1=-20	;HL. FREZ.
Q3=+0	;PRID. NA STR.
Q5=+0	;SURAD. POVRCHU
Q7=+50	;BEZP. VYSKA
Q10=+5	;HLBKA PRISUVU
Q11=100	;POS. PRISUVU DO HL.
Q12=350	;POSUV HRUB.
Q15=-1	;DRUH FREZOVANIA
Q18=0	;NASTR. PREDHRUB.
Q446=+0,01	;ZVYSNY MATERIAL
Q447=+10	;SPOJOV. VZDIALENOST
Q448=+2	;PREDLZENIE CESTY

- ▶ **Q18 Predhrub. nástr.?, resp. QS18:** Číslo alebo názov nástroja, ktorým ovládanie už vykonalo predhrubovanie. Máte k dispozícii možnosť prevziať predhrubovací nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov. Okrem toho môžete so softvérovým tlačidlom **Názov nástroja** samostatne zadať názov nástroja. Ovládanie vloží horný znak automaticky, len čo opustíte vstupné pole. Ak ešte nebolo vykonané predhrubovanie, tak zadajte hodnotu „0“; ak do tejto položky zadáte číslo alebo názov, vykoná ovládanie hrubovanie len v tej časti, ktorá sa nedala obrobiť pomocou predhrubovacieho nástroja. Ak nie je možný presun zboku do oblasti na dohrubovanie, vykoná ovládanie kývavé zanorenie; na to musíte v tabuľke nástrojov TOOL.T nadefinovať dĺžku reznej hrany **LCUTS** a maximálny uhol zanorenia nástroja **ANGLE**. Vstupný rozsah 0 až 99999 v prípade číselného zadania, maximálne 16 znakov pri zadaní názvu
- ▶ **Q446 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 na predĺženie dráhy nástroja na začiatku a konci oblasti obrysu. Ovládanie predlžuje dráhu nástroja vždy rovnobežne s obrysom. Vstupný rozsah 0 až 99,999

9.11 OBRYSOVÁ DRÁŽKA TROCHOIDÁLNA (cyklus 275, DIN/ISO: G275, možnosť č. 19)

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.

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

Obrábanie načisto pri otvorenej drážke

- 5 Pokiaľ je 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 alebo nesúsledný chod

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!**UPOZORNENIE****Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

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

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



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

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

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

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

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

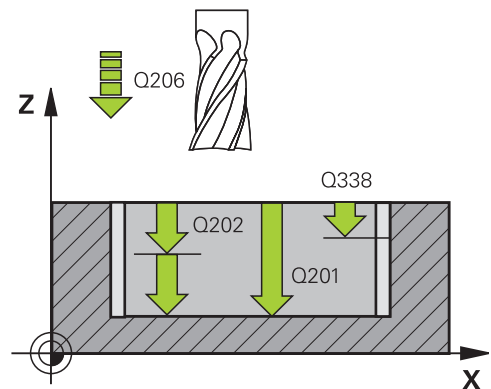
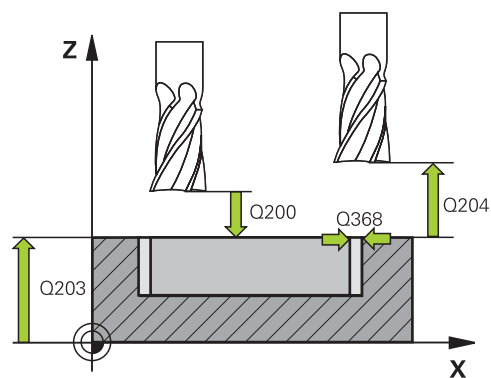
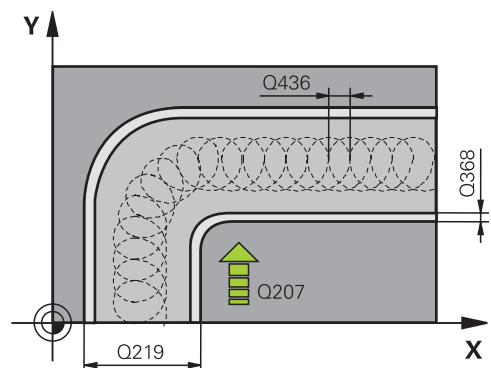
Ovládanie nepotrebuje cyklus 20 ÚDAJE OBRYSU v spojení s cyklom 275.

Začiatočný bod uzatvorenej drážky sa nesmie nachádzať na rohu obrysu.

Parametre cyklu



- ▶ **Q215 Rozsah obr. (0/1/2)?**: Definovanie rozsahu obrábania:
0: Hrubovanie a obrábanie načisto
1: Iba hrubovanie
2: Iba obrábanie načisto
 Obrábanie steny načisto a obrábanie dna načisto sa vykonajú iba vtedy, ak je definovaný príslušný prídavok na dokončenie (**Q368**, **Q369**)
- ▶ **Q219 Šírka drážky?** (hodnota rovnobežná s vedľajšou osou roviny obrábania): Zadajte šírku drážky; ak zadáte šírku drážky zhodnú s priemerom nástroja, ovládanie vykoná len hrubovanie (frézovanie pozdĺžneho otvoru). Maximálna šírka drážky pri hrubovaní: Dvojnásobok priemeru nástroja. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q368 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q436 Prísuv na rotáciu?** (absolútne): Hodnota, o ktorú ovládanie posunie nástroj za jeden obeh v smere obrábania. Vstupný rozsah: 0 až 99999,9999
- ▶ **Q207 Posuv frézovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q351 Druh fr.? Rovn. z.=+1 Protiz.=-1**: Druh obrábania frézou. Smer otáčania vretena sa zohľadní:
+1 = súsledné frézovanie
-1 = nesúsledné frézovanie
PREDEF: Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno drážky. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



- ▶ **Q202 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadajte hodnotu väčšiu ako 0. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Posuv prisuvu do hĺbky?** Rýchlosť posuvu nástroja pri chode do hĺbky v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q338 Prísuv obrábania načisto?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. **Q338 = 0**: Obrobenie načisto jedným prísuvom. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q385 Posuv obr. na čisto?** Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábaní steny a hĺbky načisto v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): 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. OBRYSS. DRAZKA	
Q215=0	;ROZSAH OBRABANIA
Q219=12	;S. DRAZKY
Q368=0.2	;PRID. NA STR.
Q436=2	;PRIS. NA ROTACIU
Q207=500	;POSUV FREZOVANIA
Q351=+1	;DRUH FREZOVANIA
Q201=-20	;HLBKA
Q202=5	;HLBKA PRISUVU
Q206=150	;POS. PRISUVU DO HL.
Q338=5	;PRIS. OBRAB. NACISTO
Q385=500	;POSUV OBR. NA CISTO
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST
Q203=+0	;SURAD. POVRCHU
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOST
Q366=2	;PONOR.
Q369 = 0	;PRID. DO HLBKY
Q439 = 0	;VZTAH POSUVU
9 CYCL CALL FMAX M3	

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

9.12 PRIEBEH OBRYSU 3D (cyklus 276, DIN/ISO: G276, možnosť č. 19)

Priebeh cyklu

Pomocou tohto cyklu sa dajú spolu s cyklom 14 OBRYYS a cyklom 270 CHAR. OBRYYSU 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 OBRYSU 3D spracováva v porovnaní s cyklom 25 OBRYYS aj súradnice osi nástroja, ktoré sú definované v podprograme obrýsu. Vďaka tomu môže tento cyklus obrobiť 3-rozmerné obrýsy.

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

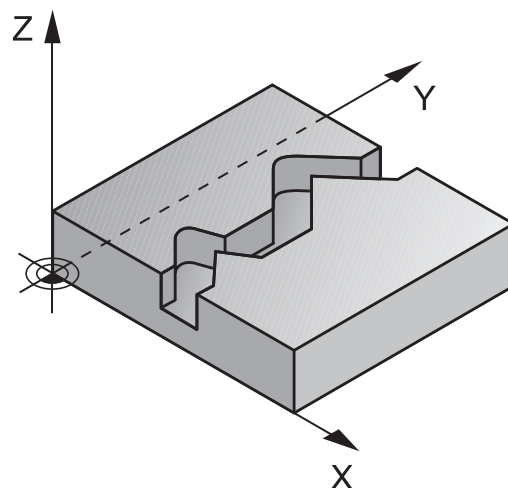
Obrábanie obrýsu bez prísuvu: hĺbka frézovania $Q1 = 0$

- 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. OBRYYSU, ako napr. Druh prísunu. Tu presunie ovládanie nástroj na prvú hĺbku prísuvu
- 2 Ovládanie sa presunie podľa vopred definovaného cyklu 270 CHAR. OBRYYSU na obrýs a následne vykoná obrábanie až po koniec obrýsu
- 3 Na konci obrýsu sa vykoná odsunutie, ako je definované v cykle 270 CHAR. OBRYYSU

- 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. OBRYYSU, ako napr. Druh prísunu. Tu presunie ovládanie nástroj na prvú hĺbku prísuvu
- 2 Ovládanie sa presunie podľa vopred definovaného cyklu 270 CHAR. OBRYYSU 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. OBRYYSU
- 5 Tento postup sa opakuje, kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka
- 6 Nakoniec presunie ovládanie nástroj do bezpečnej výšky



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

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

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak polohujete nástroj pred vyvolaním cyklu za prekážku, môže dôjsť ku kolízii.

- ▶ Pred vyvolaním cyklu umiestnite nástroj tak, aby mohol ovládanie nabehnúť do začiatočného bodu obrysu bez kolízie.
- ▶ Ak sa poloha nástroja nachádza pri vyvolaní cyklu pod bezpečnou výškou, ovládanie vygeneruje chybové hlásenie.



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

Prvý NC blok v podprograme obrysu musí obsahovať hodnoty vo všetkých troch osiach X, Y a Z.

Ak na prisunutie a odsunutie použijete bloky **APPR** a **DEP**, ovládanie bude monitorovať, či tieto prisunutia a odsunutia nepoškodia obrys

Znamienko parametra Hĺbka stanovuje smer obrábania.

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

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

V kombinácii s cyklom 276 sa odporúča použiť cyklus 270 CHAR. OBRYSU. Cyklus 20 DATA OBRYSU nie je potrebný.

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

Pamäť určená pre cyklus SL má obmedzenú kapacitu.

V cykle SL môžete naprogramovať maximálne 16384 obrysových prvkov

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q1 Hĺbka frézovania?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom obrysu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q3 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok na dokončenie v rovine obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q7 Bezpečná výška?** (absolútne): Absolútna výška, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii s nástrojom (pre medzipolohovanie a odchod na konci cyklu). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q10 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q11 Posuv prisuvu do hĺbky?**: Posuv pri pojazdových pohyboch po osi vretena. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q12 Posuv hrubovania?**: Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q15 Druh frézovania? Nesúsledne = -1:**
 Súsledné frézovanie: Vstup = +1
 Nesúsledné frézovanie: Vstup = -1
 Striedavé súsledné a nesúsledné frézovanie s viacerými prísuvmi: Vstup = 0
- ▶ **Q18 Predhrub. nástr.?, resp. QS18:** Číslo alebo názov nástroja, ktorým ovládanie už vykonalo predhrubovanie. Máte k dispozícii možnosť prevziať predhrubovací nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov. Okrem toho môžete so softvérovým tlačidlom **Názov nástroja** samostatne zadať názov nástroja. Ovládanie vloží horný znak automaticky, len čo opustíte vstupné pole. Ak ešte nebolo vykonané predhrubovanie, tak zadajte hodnotu „0“; ak do tejto položky zadáte číslo alebo názov, vykoná ovládanie hrubovanie len v tej časti, ktorá sa nedala obrobiť pomocou predhrubovacieho nástroja. Ak nie je možný presun zboku do oblasti na dohrubovanie, vykoná ovládanie kývavé zanorenie; na to musíte v tabuľke nástrojov **TOOL.T** nadefinovať dĺžku reznej hrany **LCUTS** a maximálny uhol zanorenia nástroja **ANGLE**. Vstupný rozsah 0 až 99999 v prípade číselného zadania, maximálne 16 znakov pri zadaní názvu

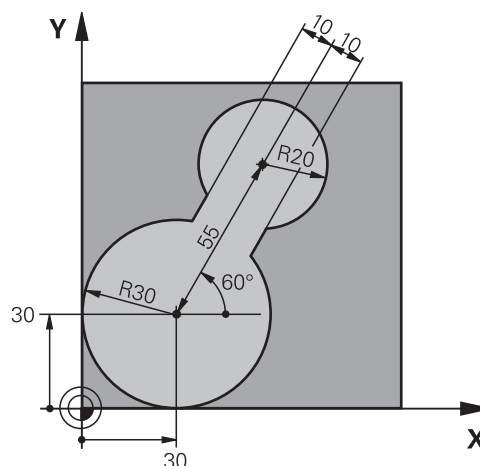
Príklad

62 CYCL DEF 276 PRIEBEH OBRYSU 3D	
Q1=-20	;HL. FREZ.
Q3=+0	;PRID. NA STR.
Q7=+50	;BEZP. VYSKA
Q10=-5	;HLBKA PRISUVU
Q11=150	;POS. PRISUVU DO HL.
Q12=500	;POSUV HRUB.
Q15=+1	;DRUH FREZOVANIA
Q18=0	;NASTR. PREDHRUB.
Q446=+0,01	;ZVYSNY MATERIAL
Q447=+10	;SPOJOV. VZDIALENOST
Q448=+2	;PREDLZENIE CESTY

- ▶ **Q446 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 na predĺženie dráhy nástroja na začiatku a konci oblasti obrysu. Ovládanie predlžuje dráhu nástroja vždy rovnobežne s obrysom. Vstupný rozsah 0 až 99,999

9.13 Príklady programovania

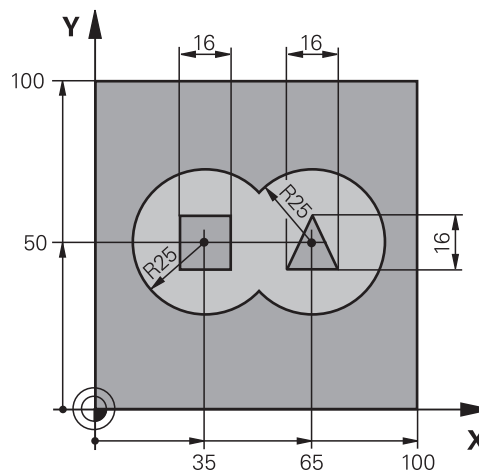
Príklad: Hrubovanie a dohrubovanie výrezu



0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Definícia polotovaru
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Vyvolanie nástroja – predhrubovací nástroj, priemer 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 CYCL DEF 14.0 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	

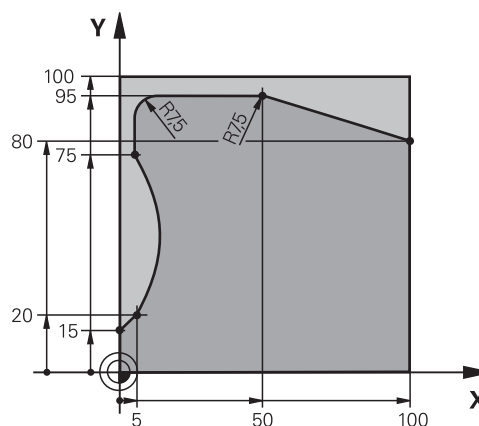
Príklad: Predvrtanie, hrubovanie a obrábanie načisto prekrytých obrysů



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 ;SPOJOV. VZDIALENOST	
Q448=+2 ;PREDLZENIE CESTY	
8 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
10 LBL 1	Podprogram obrysu
11 L X+0 Y+15 RL	
12 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	
14 L Y+95	
15 RND R7.5	
16 L X+50	
17 RND R7.5	

18 L X+100 Y+80	
19 LBL 0	
20 END PGM C25 MM	

10

**Obrábacie cykly:
Optimalizované
frézovanie obrysu**

10.1 Cykly OCM (možnosť č. 167)

Základy OCM

Všeobecné informácie

S cyklami OCM (**Optimized Contour Milling**) môžete vytvárať komplexné obrisy. Sú výkonnejšie ako cykly 22 až 24. Cykly OCM ponúkajú nasledujúce prídavné funkcie:

- Pri hrubovaní dodržiava ovládanie zadaný uhol záberu
- Okrem výrezov môžete obrábať aj ostrovčeky a otvorené výrezy



V cykle OCM môžete naprogramovať max. 16 384 obrysových prvkov.

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

Uhol záberu

Pri hrubovaní dodržiava ovládanie uhol záberu. Uhol záberu definujete nepriamo pomocou prekrytia dráhy. Prekrytie dráhy môže mať maximálne hodnotu 1, čo zodpovedá uhlu max. 90°.

Obrys

Obrys definujete pomocou **CONTOUR DEF**. Prvý obrys môže byť výrez alebo ohraničenie. Potom nasledujúce obrisy naprogramujete ako ostrovčeky alebo výrezy.

Otvorené výrezy musíte naprogramovať pomocou ohraničenia a ostrovčeka.

Postupujte nasledovne:

- ▶ Naprogramujte **CONTOUR DEF**
- ▶ Definujte prvý obrys ako výrez a druhý ako ostrovček
- ▶ Definujte cyklus **OCM UDAJE OBRYSU**
- ▶ Naprogramujte v parametri cyklu **Q569** hodnotu 1
- > Ovládanie neinterpretuje prvý obrys ako výrez, ale ako otvorené ohraničenie. Tým vznikne z otvoreného ohraničenia a následne programovaného ostrovčeka otvorený výrez.

Príklad nájdete za cyklami OCM, pozrite si "Príklad: Otvorený výrez a dohrubovanie s cyklami OCM", Strana 308



Nasledujúce obrisy, ktoré sa nachádzajú mimo prvého obrysu, sa nezohľadňujú.

Uzatvorené výrezy môžete definovať aj prostredníctvom cyklu 14.

Rozmerové údaje obrábania, ako hĺbka frézovania, prídavok a bezpečná výška, zadajte centrálné v cykle 271 **OCM UDAJE OBRYSU**.

Obrábanie

Cykly ponúkajú možnosť pri hrubovaní obrábať s väčšími nástrojmi a s menšími nástrojmi uberať zvyšný materiál. Aj pri obrábaní načisto sa zohľadňuje vopred vyhrubovaný materiál.

Príklad

Definovali ste vyhrubovací nástroj s Ø20 mm. Tým vyplynú pri hrubovaní minimálne vnútorné polomery 10 mm (parameter cyklu Faktor vnútor. rohov **Q578** sa v tomto príklade nezohľadňuje). V ďalšom kroku chcete obrábať svoj obrys načisto. Na to definujete dokončovaciu frézu s Ø10 mm. V tomto prípade by boli možné minimálne vnútorné polomery 5 mm. Aj cykly obrábania načisto zohľadňujú v závislosti od **Q438** prípravu, takže pri obrábaní načisto dosahujú najmenšie vnútorné polomery 10 mm. Týmto spôsobom nedochádza k preťaženiu dokončovacej frézy.

Schéma: Práca s cyklami OCM

0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CONTOUR DEF ...
13 CYCL DEF 271 OCM UDAJE OBRYSU ...
...
16 CYCL DEF 272 OCM HRUBOVANIE ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 273 OCM OBRAB.DNA NACIS. ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 274 OCM OBRAB. STR. NAC. ...
23 CYCL CALL
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM SL2 MM

Prehľad**Cykly OCM:**

Softvérové tlačidlo	cyklus	Strana
271 	271 OCM ÚDAJE OBRYSU	299
272 	272 OCM HRUBOVANIE	301
273 	273 OCM OBRÁBANIE NAČISTO DNO	304
274 	274 OCM OBRÁBANIE NAČISTO STRANA	306

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

Priebeh cyklu

V cykle 271 **OCM ÚDAJE OBRYSU** zadajte informácie obrábania pre programy obrysu, resp. podprogramy. Okrem toho je možné v cykle 271 definovať otvorené obmedzenie pre váš výrez.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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

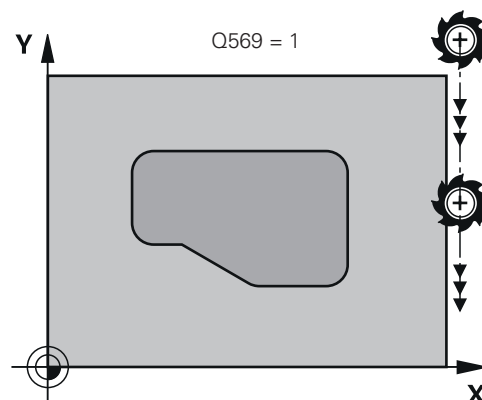
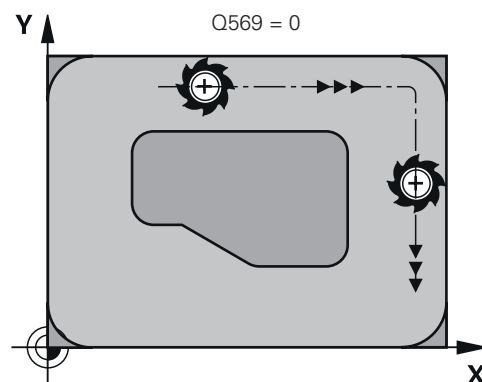
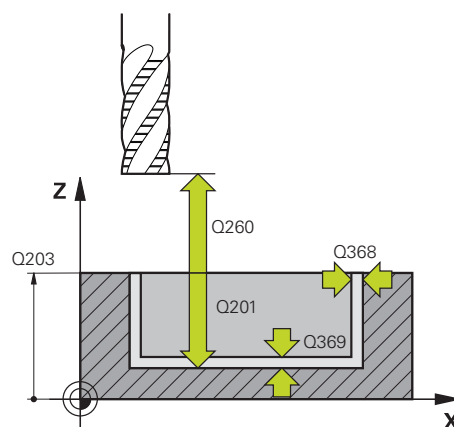
Cyklus 271 je aktívny ako DEF, tzn., že cyklus 271 je po zadefinovaní v programe NC aktívny

Informácie na obrábanie, zadané v cykle 271, platia pre cykly 272 až 274.

Parametre cyklu



- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzďialenosť medzi povrchom obrobku a dnom obrysu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 0
- ▶ **Q368 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q369 Prídavok na dokončenie hĺbky?** (inkrementálne): Prídavok na dokončenie dna. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Absolútna výška, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii s nástrojom (pre medzipolohovanie a odchod na konci cyklu). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q578 Faktor polomeru na vnút. rohoch?** Výsledné vnútorné polomery na obryse vyplývajú z polomeru nástroja po pripočítaní súčinu polomeru nástroja a **Q578**. Vstupný rozsah 0,05 až 0,99
- ▶ **Q569 Prvý výrez je obmedzenie?** Definovanie obmedzenia:
 0: Prvý obrys v CONTOUR DEF sa interpretuje ako výrez.
 1: Prvý obrys v CONTOUR DEF sa interpretuje ako otvorené ohraničenie.



Príklad

59 CYCL DEF 271 OCM ÚDAJE OBRYSU	
Q203=+0	;SURAD. POVRCHU
Q201=-20	;HLBKA
Q368=+0	;PRID. NA STR.
Q369=+0	;PRID. DO HLBKY
Q260=+100	;BEZP. VYSKA
Q578=+0.2	;FAKTOR VNUTOR. ROHOV
Q569=+0	;OTVORENE OBMEDZENIE

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

Priebeh cyklu

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

Pred vyvolaním cyklu 272 sa musia naprogramovať ďalšie cykly:

- **CONTOUR DEF**, alternatívne cyklus 14 **OBRYS**
- Cyklus 271 **OCM UDAJE OBRYSU**
- 1 Nástroj sa presunie s logikou polohovania na začiatkový bod.
- 2 Začiatkový bod zistí ovládanie na základe predpolohovania a naprogramovaného obrysu automaticky.
 - Pri **Q569** = 0 sa so skrutkovicou zanorí do materiálu na prvú hĺbku prísuvu. Zohľadní sa prídavok na dokončenie strany
 - Pri **Q569** = 1 sa zanorí zvislo mimo otvoreného ohraničenia
- 3 V prvej hĺbke prísuvu frézuje nástroj s frézovacím posuvom **Q207** obrys zvonku dovnútra alebo opačne (v závislosti od **Q569**)
- 4 V nasledujúcom kroku presunie ovládanie nástroj na ďalšiu hĺbku prísuvu a opakuje hrubovaciu operáciu, kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka
- 5 Nakoniec sa nástroj presúva v osi nástroja späť na bezpečnú výšku

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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

CONTOUR DEF resetuje naposledy používaný polomer nástroja. Ak po **CONTOUR DEF** vykonáte tento cyklus obrábania s **Q438** = -1, vychádza ovládanie z toho, že sa ešte nevykonala príprava.

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

Ak je hĺbka prísuvu väčšia ako **LCUTS**, obmedzí sa a ovládanie vygeneruje výstrahu.



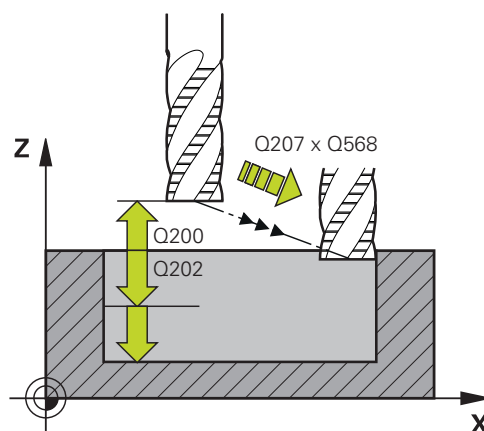
Správanie cyklu 272 pri zanáraní zadefinujete v tabuľke nástrojov prostredníctvom stĺpcov **ANGLE** a **LCUTS**.

- Ak je **ANGLE** definované medzi 0,1° a 89,999° v tabuľke nástrojov, vykoná ovládanie zanorenie po skrutkovi so stanovenou hodnotou **ANGLE**
- Ak je hodnota **ANGLE** v tabuľke nástrojov menšia ako 0,1° alebo väčšia/rovná 90°, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie
- Ak sú geometrické vzťahy nastavené tak, že nie je možné vykonať zanorenie po skrutkovi (drážka), vygeneruje ovládanie upozornenie, že zanorenie na tejto polohe nie je možné. Môže sa vykonať dodatočné obrábanie s menším nástrojom

Parametre cyklu



- ▶ **Q202 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa má nástroj vždy prisunúť do záberu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q370 Faktor prekrytia dráh?** **Q370** x polomer nástroja určuje bočný prísuv k. Prekrytie sa chápe ako maximálne prekrytie. Aby sa zabránilo, že na rohoch zostane zvyšný materiál, môže sa vykonať redukcia prekrytia. Vstupný rozsah 0,01 až 1 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q207 Posuv frézovania?** Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q568 Faktor pre posuv pri zanorení?** Faktor, o ktorý riadenie redukuje posuv **Q207** pri prísuve do hĺbky do materiálu. Vstupný rozsah 0,1 až 1
- ▶ **Q253 Polohovací posuv?** Rýchlosť posuvu nástroja pri nábehu do začiatkovej polohy. Tento posuv sa použije pod plochou súradnic, avšak mimo definovaného materiálu. V mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť** (inkrementálne): Vzdialenosť spodná hrana nástroja – povrch obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q438 Číslo/názov hrubovacieho nástr.? Q438**, resp. **QS438**: Číslo alebo názov nástroja, s ktorým ovládanie vyhrubovalo obrysový výrez. Máte k dispozícii možnosť prevziať predhrubovací nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov. Okrem toho môžete so softvérovým tlačidlom **Názov nástroja** samostatne zadať názov nástroja. Keď opustíte vstupné pole, vloží ovládanie horné úvodzovky automaticky. Vstupný rozsah pri zadávaní čísel -1 až +32767,9
Q438 = -1: Naposledy použitý nástroj v cykle 272 bude akceptovaný ako vyhrubovací nástroj (štandardná reakcia)
Q438 = 0: Ak ešte nebolo vykonané predhrubovanie, zadajte číslo nástroja s polomerom 0. Zvyčajne je to nástroj s číslom 0.



Príklad

59 CYCL DEF 272	OCM HRUBOVANIE
Q202=+5	;HLBKA PRISUVU
Q370=+0.4	;PREKRYTIE DRAH
Q207=+500	;POSUV FREZOVANIA
Q568=+0.6	;FAKTOR ZANORENIA
Q253=+750	;POLOH. POSUV
Q200=+2	;SAFETY CLEARANCE
Q438=-1	;HRUBOVACI NASTROJ
Q577=+0.2	;FAKTOR POLOH. PRISUVU
Q351=+1	;DRUH FREZOVANIA

- ▶ **Q577 Fakt. pre polom. prísuvu/odsunu?** Faktor, ktorým sa ovplyvňuje polomer prísuvu a odsunu. **Q577** sa vynásobí polomerom nástroja. Z toho vyplynie polomer prísuvu a odsunu. Vstupný rozsah 0,15 až 0,99
- ▶ **Q351 Druh fr.? Rovn. z.=+1 Protiz.=-1:** Druh obrábania frézou. Smer otáčania vretena sa zohľadní:
 - +1 = súsledné frézovanie
 - 1 = nesúsledné frézovanie**PREDEF:** Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)

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

Priebeh cyklu

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

Pred vyvolaním cyklu 273 sa musia naprogramovať ďalšie cykly:

- **CONTOUR DEF**, alternatívne cyklus 14 **OBRYŠ**
 - Cyklus 271 **OCM UDAJE OBRYSU**
 - príp. cyklus 272: **OCM HRUBOVANIE**
- 1 Ovládanie polohuje nástroj do bezpečnej výšky rýchloposuvom **FMAX**
 - 2 Následne sa vykoná pohyb po osi nástroja posuvom **Q385**.
 - 3 Ovládanie jemne prisunie nástroj (po zvislej tangenciálnej kružnici) k ploche, ktorá sa má obrobiť, ak je na to dostatok priestoru. Pri obmedzenom priestore presunie ovládanie nástroj kolmo do hĺbky
 - 4 Frézovaním sa odoberie prídavok na dokončenie, ktorý tam zostal po hrubovaní
 - 5 Nakoniec sa nástroj presúva v osi nástroja späť na bezpečnú výšku

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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

Ovládanie samo vypočíta začiatočný bod obrábania dna načisto. Začiatočný bod závisí od priestorových podmienok v obryse.

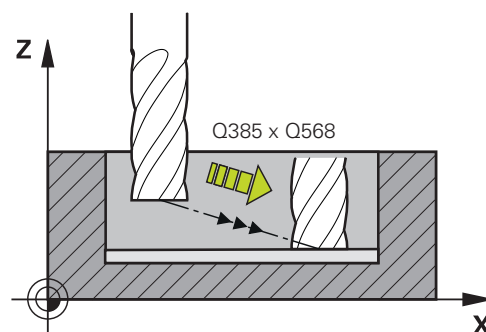
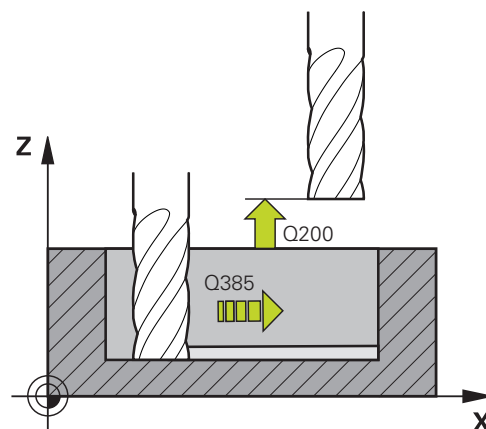
Ovládanie vykoná obrábanie načisto s cyklom 273 vždy súsledne.

V parametri cyklu **Q438** musíte definovať hrubovací nástroj, inak ovládanie vygeneruje chybové hlásenie.

Parametre cyklu



- ▶ **Q370 Faktor prekrytia dráh?:** Q370 x polomer nástroja určuje bočný prísuv k. Prekrytie sa chápe ako maximálne prekrytie. Aby sa zabránilo, že na rohoch zostane zvyšný materiál, môže sa vykonať redukcia prekrytia. Vstupný rozsah 0,0001 až 1,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q385 Posuv obr. na čisto?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábaní dna načisto v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q568 Faktor pre posuv pri zanorení?** Faktor, o ktorý riadenie redukuje posuv **Q385** pri prísuve do hĺbky do materiálu. Vstupný rozsah 0,1 až 1
- ▶ **Q253 Polohovací posuv?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri nábehu do začiatkovej polohy. Tento posuv sa použije pod plochou súradníc, avšak mimo definovaného materiálu. V mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť** (inkrementálne): Vzdialenosť spodná hrana nástroja – povrch obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q438 Číslo/názov hrubovacieho nástr.?** Q438, resp. **QS438**: Číslo alebo názov nástroja, s ktorým ovládanie vyhrubovalo obrysový výrez. Máte k dispozícii možnosť prevziať predhrubovací nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov. Okrem toho môžete so softvérovým tlačidlom **Názov nástroja** samostatne zadať názov nástroja. Keď opustíte vstupné pole, vloží ovládanie horné úvodzovky automaticky. Vstupný rozsah pri zadávaní čísel -1 až +32767,9
Q438 = -1: Ako hrubovací nástroj bude akceptovaný naposledy použitý nástroj (štandardná reakcia)



Príklad

60 CYCL DEF 273 OCM OBRAB.DNA NACIS.	
Q370=+1	;PREKRYTIE DRAH
Q385=+500	;POSUV OBR. NA CISTO
Q568=+0.3	;FAKTOR ZANORENIA
Q253=+750	;POLOH. POSUV
Q200=+2	;BEZP. VZDIALENOST
Q438=-1	;HRUBOVACI NASTROJ

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

Priebeh cyklu

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

Pred vyvolaním cyklu 274 sa musia naprogramovať ďalšie cykly:

- **CONTOUR DEF**, alternatívne cyklus 14 **OBRYŠ**
 - Cyklus 271 **OCM UDAJE OBRYSU**
 - príp. cyklus 272: **OCM HRUBOVANIE**
 - príp. cyklus 273: **OCM OBRAB.DNA NACIS.**
- 1 Ovládanie napolohuje nástroj nad diel na začiatkový bod polohy nábehu. Táto poloha v rovine je daná tangenciálnou kružnicou, po ktorej ovládanie presunie nástroj na obrys
 - 2 Následne ovládanie presunie nástroj na prvú hĺbku prísuvu posuvom prísuvu do hĺbky
 - 3 Ovládanie prechádza v tangenciálnom skrutkovicovom oblúku na obrys a od neho, až kým sa načisto neobrobí celý obrys. Pritom sa osobitne načisto obrobí každý čiastkový obrys
 - 4 Nakoniec sa nástroj presúva v osi nástroja späť na bezpečnú výšku

Cyklus 274 môžete tiež použiť na frézovanie obrysov.

Postupujte nasledovne:

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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

Prídavok na dokončenie steny **Q14** zostane po obrábaní načisto zachovaný. Musí byť menší ako prídavok v cykle 271.

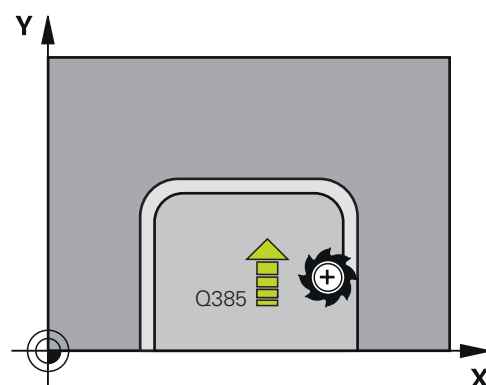
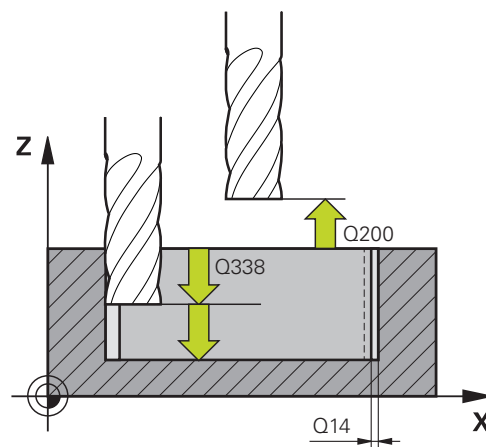
Ovládanie samostatne vypočíta začiatkový bod obrábania načisto. Začiatkový bod závisí od priestorových podmienok obrysu a prídavku, ktorý je naprogramovaný v cykle 271.

V parametri cyklu **Q438** musíte definovať hrubovací nástroj, inak ovládanie vygeneruje chybové hlásenie.

Parametre cyklu



- ▶ **Q338 Prísuv obrábania načisto?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. **Q338 = 0**: Obrobenie načisto jedným prísuvom. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q385 Posuv obr. na čisto?** Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábaní steny načisto v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q253 Polohovací posuv?** Rýchlosť posuvu nástroja pri nábehu do začiatkovej polohy. Tento posuv sa použije pod plochou súradnic, avšak mimo definovaného materiálu. V mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť** (inkrementálne): Vzdialenosť spodná hrana nástroja – povrch obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q14 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok na dokončenie steny **Q14** zostane po obrábaní načisto zachovaný. (Tento prídavok musí byť menší ako prídavok v cykle 271). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q438 Číslo/názov hrubovacieho nástr.?** **Q438**, resp. **QS438**: Číslo alebo názov nástroja, s ktorým ovládanie vyhrubovalo obrysový výrez. Máte k dispozícii možnosť prevziať predhrubovací nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov. Okrem toho môžete so softvérovým tlačidlom **Názov nástroja** samostatne zadať názov nástroja. Keď opustíte vstupné pole, vloží ovládanie horné úvodzovky automaticky. Vstupný rozsah pri zadávaní čísel -1 až +32767,9
Q438 = -1: Ako hrubovací nástroj bude akceptovaný naposledy použitý nástroj (štandardná reakcia)
- ▶ **Q351 Druh fr.?** **Rovn. z. = +1 Protiz. = -1**: Druh obrábania frézou. Smer otáčania vretena sa zohľadní:
+1 = súsledné frézovanie
-1 = nesúsledné frézovanie
PREDEF: Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)



Príklad

61 CYCL DEF 274 OCM OBRAB. STR. NAC.
Q338=+0 ;PRIS. OBRAB. NACISTO
Q385=+500 ;POSUV OBRAB. NACISTO
Q253=+750 ;POLOH. POSUV
Q200=+2 ;BEZP. VZDIALENOST
Q14=+0 ;PRID. NA STR.
Q438=-1 ;ČÍSLO/NÁZOV HRUBOVACIEHO NÁSTR.?
Q351=+1 ;DRUH FREZOVANIA

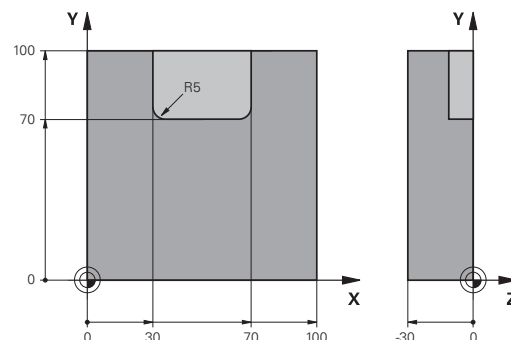
10.6 Príklady programovania

Príklad: Otvorený výrez a dohrubovanie s cyklami OCM

V nasledujúcom programe NC sa používajú cykly OCM. Naprogramuje sa otvorený výrez. To sa vykonáva prostredníctvom ohraničenia a ostrovčeka.

Priebeh programu

- Vyvolanie nástroja: hrubovacia fréza
- Definujte **CONTOUR DEF**
- Definovanie cyklu 271
- Definovanie a vyvolanie cyklu 272
- Vyvolanie nástroja: dokončovacia fréza
- Definovanie a vyvolanie cyklu 273
- Definovanie a vyvolanie cyklu 274



0 BEGIN PGM OCM_POCKET MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	Definícia polovýrobku
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL "MILL_D20" Z S8000 F1500	Vyvolanie nástroja, priemer 20
4 M3	
5 L Z+250 R0 FMAX	
6 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
7 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2	
8 CYCL DEF 271 OCM UDAJE OBRYSU	Určenie parametrov obrábania
Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU	
Q201=-10 ;HLBKA	
Q368=+0.5 ;PRID. NA STR.	
Q369=+0.5 ;PRID. DO HLBKY	
Q260=+100 ;SICHERE HOEHE	
Q578=+0.2 ;FAKTOR VNUTOR. ROHOV	
Q569=+1 ;OTVORENE OBMEDZENIE	
9 CYCL DEF 272 OCM HRUBOVANIE	Určenie hrubovacieho režimu
Q202=+5 ;HLBKA PRISUVU	
Q370=+0.4 ;PREKRYTIE DRAH	
Q207= AUTO ;POSUV FREZOVANIA	
Q568=+0.6 ;FAKTOR ZANORENIA	
Q253=+750 ;POLOH. POSUV	
Q200=+2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q438=+0 ;HRUBOVACI NASTROJ	
Q577=+0.2 ;FAKTOR POLOM. PRISUVU	
Q351=+1 ;DRUH FREZOVANIA	
10 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu
11 TOOL CALL "MILL_D8" Z S8000 F1500	Vyvolanie nástroja, priemer 8

12 M3	
13 L Z+250 R0 FMAX	
14 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
15 CYCL DEF 272 OCM HRUBOVANIE	Určenie hrubovacieho režimu
Q202=+5 ;HLBKA PRISUVU	
Q370=+0.4 ;PREKRYTIE DRAH	
Q207= AUTO ;POSUV FREZOVANIA	
Q568=+0.6 ;FAKTOR ZANORENIA	
Q253=+750 ;POLOH. POSUV	
Q200=+2 ;BEZP. VZDIALENOST	
QS438="MILL_D20" ;HRUBOVACI NASTROJ	
Q577=+0.2 ;FAKTOR POLOM. PRISUVU	
Q351=+1 ;DRUH FREZOVANIA	
16 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu
17 TOOL CALL "MILL_D6_FINISH" Z S10000 F2000	Vyvolanie nástroja, priemer 6
18 M3	
19 L Z+250 R0 FMAX	
20 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
21 CYCL DEF 273 OCM OBRAB.DNA NACIS.	Definovanie dokončovacieho cyklu dna
Q370=+0.8 ;PREKRYTIE DRAH	
Q385= AUTO ;POSUV OBR. NA CISTO	
Q568=+0.3 ;FAKTOR ZANORENIA	
Q253=+750 ;POLOH. POSUV	
Q200=+2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q438=-1 ;HRUBOVACI NASTROJ	
22 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu
23 CYCL DEF 274 OCM OBRAB. STR. NAC.	Definovanie dokončovacieho cyklu strany
Q338=+0 ;PRIS. OBRAB. NACISTO	
Q385= AUTO ;POSUV OBR. NA CISTO	
Q253=+750 ;POLOH. POSUV	
Q200=+2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q14=+0 ;PRID. NA STR.	
QS438=-1 ;HRUBOVACI NASTROJ	
Q351=+1 ;DRUH FREZOVANIA	
24 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu
25 M30	Koniec prog.
26 LBL 1	Podprogram obrysu 1
27 L X+0 Y+0	
28 L X+100	
29 L Y+100	
30 L X+0	
31 L Y+0	
32 LBL 0	

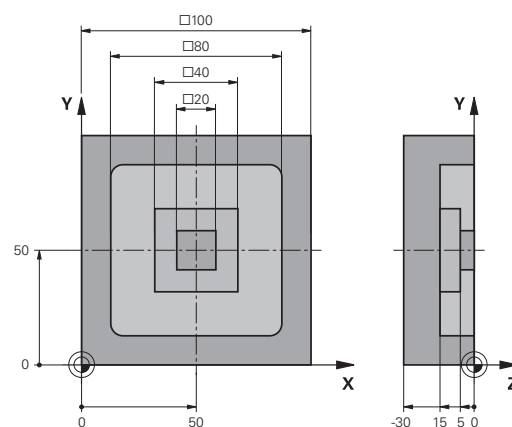
33 LBL 2	Podprogram obrysu 2
34 L X+0 Y+0	
35 L X+100	
36 L Y+100	
37 L X+70	
38 L Y+70	
39 RND R5	
40 L X+30	
41 L Y+100	
42 RND R5	
43 L X+0	
44 L Y+0	
45 LBL 0	
46 END PGM OCM_POCKET MM	

Príklad: Rôzne hĺbky s cyklami OCM

V nasledujúcom programe NC sa používajú cykly OCM. Definuje sa výrez a dva ostrovčeky na rôznych výškach.

Priebeh programu

- Vyvolanie nástroja: hrubovacia fréza
- Definujte **CONTOUR DEF**
- Definovanie cyklu 271
- Definovanie a vyvolanie cyklu 272
- Vyvolanie nástroja: dokončovacia fréza
- Definovanie a vyvolanie cyklu 273
- Definovanie a vyvolanie cyklu 274



0 BEGIN PGM OCM_DEPTH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-30	Definícia polovýrobku
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	
3 TOOL CALL "MILL_D10" Z S8000 F1500	Vyvolanie nástroja, priemer D10
4 L Z+250 R0 FMAX M3	
5 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
6 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 I3 = LBL 3 DEPTH5	
7 CYCL DEF 271 OCM UDAJE OBRYSU	Určenie parametrov obrábania
Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU	
Q201=-15 ;HLBKA	
Q368=+0.5 ;PRID. NA STR.	
Q369=+0.5 ;PRID. DO HLBKY	
Q260=+100 ;SICHERE HOEHE	
Q578=+0.2 ;FAKTOR VNUTOR. ROHOV	
Q569=+0 ;OTVORENE OBMEDZENIE	
8 CYCL DEF 272 OCM HRUBOVANIE	Definovanie hrubovacieho cyklu
Q202=+5 ;HLBKA PRISUVU	
Q370=+0.4 ;PREKRYTIE DRAH	
Q207= AUTO ;POSUV FREZOVANIA	
Q568=+0.6 ;FAKTOR ZANORENIA	
Q253=+750 ;POLOH. POSUV	
Q200=+2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q438=+0 ;HRUBOVACI NASTROJ	
Q577=+0.2 ;FAKTOR POLOM. PRISUVU	
Q351=+1 ;DRUH FREZOVANIA	
9 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu
10 TOOL CALL "MILL_D6_FINISH" Z S10000 F2000	Vyvolanie nástroja, priemer D6
11 M3	
12 L Z+250 R0 FMAX	
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX	

14 CYCL DEF 273 OCM OBRAB.DNA NACIS.	Definovanie dokončovacieho cyklu dna
Q370=+0.8 ;PREKRYTIE DRAH	
Q385= AUTO ;POSUV OBR. NA CISTO	
Q568=+0.3 ;FAKTOR ZANORENIA	
Q253=+750 ;POLOH. POSUV	
Q200=+2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q438=-1 ;HRUBOVACI NASTROJ	
15 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu
16 CYCL DEF 274 OCM OBRAB. STR. NAC.	Definovanie dokončovacieho cyklu strany
Q338=+0 ;PRIS. OBRAB. NACISTO	
Q385= AUTO ;POSUV OBR. NA CISTO	
Q253=+750 ;POLOH. POSUV	
Q200=+2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q14=+0 ;PRID. NA STR.	
QS438="MILL_D10" ;HRUBOVACI NASTROJ	
Q351=+1 ;DRUH FREZOVANIA	
17 CYCL CALL	Vyvolanie cyklu
18 M30	Koniec prog.
19 LBL 1	Podprogram obrysu 1
20 L X-40 Y-40	
21 L X+40	
22 L Y+40	
23 L X-40	
24 L Y-40	
25 LBL 0	
26 LBL 2	Podprogram obrysu 2
27 L X-10 Y-10	
28 L X+10	
29 L Y+10	
30 L X-10	
31 L Y-10	
32 LBL 0	
33 LBL 3	Podprogram obrysu 3
34 L X-20 Y-20	
35 L Y+20	
36 L X+20	
37 L Y-20	
38 L X-20	
39 LBL 0	
40 END PGM OCM_DEPTH MM	

11

**Obrábacie cykly:
Valcový plášť**

11.1 Základy

Prehľad cyklov valcového plášťa

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	27 PLÁŠŤ VALCA	315
	28 PLÁŠŤ VALCA frézovanie drážok	318
	29 PLÁŠŤ VALCA frézovanie výčnelkov	322
	39 VALCOVÝ PLÁŠŤ Frézovanie vonkajšieho obrysu	325

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

Priebeh cyklu



Dodržiňte pokyny uvedené v príručke stroja!

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

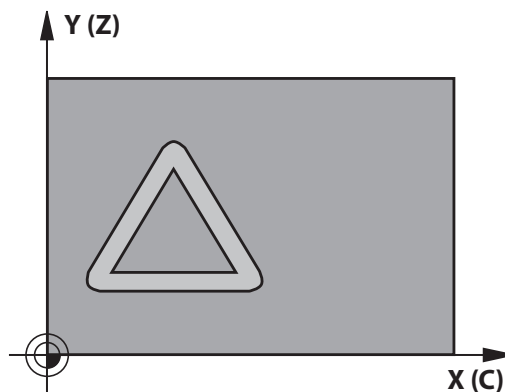
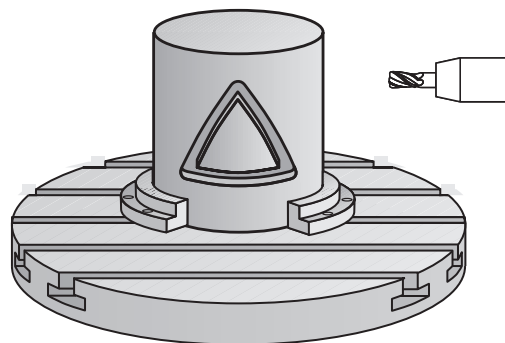
Pomocou tohto cyklu môžete na plášť valca preniesť obrys, ktorý bol predtým zadefinovaný na rozvinutej ploche valca. Ak chcete na valec vyfrézovať vodiace drážky, tak použite cyklus 28.

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

V podprograme sa obrys vždy popisuje pomocou súradníc X a Y bez ohľadu na to, ktoré osi otáčania sú na vašom stroji k dispozícii. Popis 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 určite prostredníctvom Q17).

- 1 Ovládanie polohuje nástroj nad bod zápichu; pritom sa zohľadňuje prídavok na dokončenie steny
- 2 V prvej hĺbke prísuvu frézuje nástroj frézovacím posuvom Q12 pozdĺž naprogramovaného 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!

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

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

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

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

Použite frézu s čelnými zubami (DIN 844).

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

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

Tento cyklus môžete vykonať aj pri natočenej rovine obrábania.

Bezpečnostná vzdialenosť musí byť väčšia než polomer nástroja.

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

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q1 Hĺbka frézovania?** (inkrementálne):
Vzdialenosť medzi plášťom valca a dnom obrysu.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q3 Prídavok na dokončenie steny?**
(inkrementálne): Prídavok na dokončenie v rovine rozvinutia plášťa; prídavok je účinný v smere korekcie polomeru. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q6 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne):
Vzdialenosť medzi čelom nástroja a plochou plášťa valca. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q10 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne):
Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q11 Posuv prisuvu do hĺbky?**: Posuv pri pojazdových pohyboch po osi vretena. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q12 Posuv hrubovania?**: Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q16 R valca?**: Polomer valca, na ktorom sa má obrábať obrys. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q17 Typ kótovania?** Stup.=0 MM/INCH=1:
Súradnice osi otáčania naprogramujte v podprograme v stupňoch alebo v mm (palcoch)

Príklad

63 CYCL DEF 27 POVRCH VALCA	
Q1=-8	;HL. FREZ.
Q3=+0	;PRID. NA STR.
Q6=+0	;BEZP. VZDIALENOST
Q10=+3	;HLBKA PRISUVU
Q11=100	;POS. PRISUVU DO HL.
Q12=350	;POSUV HRUB.
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;TYP KOTOVANIA

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

Priebeh cyklu



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

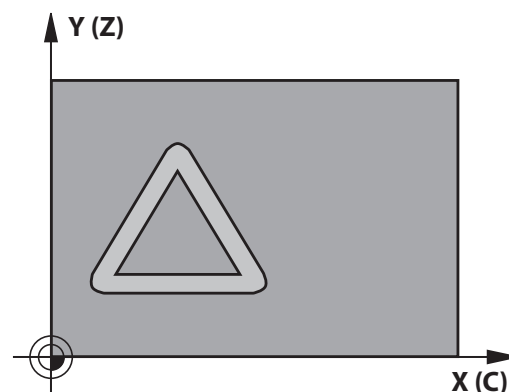
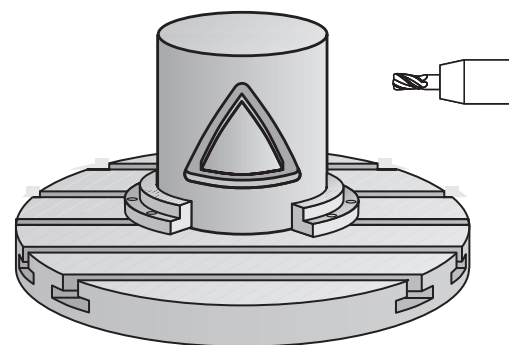
Stroj a ovládanie musia byť pripravené od výrobcu stroja pre interpolácia valcového plášťa

Pomocou tohto cyklu môžete na plášť valca preniesť vodiacu drážku, ktorá bola predtým zadefinovaná na rozvinutej ploche valca. Na rozdiel od cyklu 27 nastaví v tomto cykle ovládanie nástroj tak, aby steny pri aktívnej korekcii polomeru prebiehali navzájom takmer rovnobežne. Úplnú rovnobežnosť stien dosiahnete, ak použijete nástroj, ktorý má presne takú istú veľkosť ako šírka drážky.

Čím je nástroj menší v pomere k šírke drážky, o to väčšie deformácie vznikajú pri kruhových dráhach a šikmých priamkach. Aby sa minimalizovali tieto deformácie spôsobené posuvmi, môžete zadefinovať parameter **Q21**. Tento parameter uvádza toleranciu, s ktorou priblíži ovládanie vyhotovovanú drážku drážke, ktorá bola vyhotovená nástrojom, ktorého priemer sa zhoduje so šírkou drážky.

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

- 1 Ovládanie napolohuje nástroj nad bod zápichu.
- 2 Ovládanie presunie nástroj kolmo na prvú hĺbku prísuvu. Nábeh sa vykoná tangenciálne alebo po priamke frézovacím posuvom **Q12**. Nábeh závisí od parametra **ConfigDatum CfgGeoCycle** (č. 201000) **apprDepCylWall** (č. 201004)
- 3 V prvej hĺbke prísuvu frézuje nástroj frézovacím posuvom **Q12** pozdĺž steny drážky, pritom sa zohľadňuje prídavok na dokončenie steny
- 4 Na konci obrysu presunie ovládanie nástroj na protiľahlú stenu drážky a posúva ho späť do bodu zápichu.
- 5 Kroky 2 a 3 sa opakujú, až pokiaľ sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka frézovania **Q1**
- 6 Ak ste zadefinovali toleranciu **Q21**, ovládanie vykoná dodatočné obrobenie, aby sa tak dosiahli čo možno najrovnobežnejšie steny drážky.
- 7 Nakoniec sa nástroj presúva v osi nástroja späť na bezpečnú výšku



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!**UPOZORNENIE****Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Ak nie je pri vyvolaní cyklu zapnuté vreteno, môže dôjsť ku kolízii.

- Pomocou parametra **displaySpindleErr** (č. 201002), on/off nastavte, či ovládanie vygeneruje chybové hlásenie, ak nie je vreteno zapnuté

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

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

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



Tento cyklus vykoná nastavené obrábanie. Aby bolo možné tento cyklus vykonať, musí byť ako prvá os stroja pod stolom stroja nastavená otočná os. Navyše musí byť možné napolohovať nástroj kolmo na plochu plášťa.



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

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

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

Použite frézu s čelnými zubami (DIN 844).

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

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

Tento cyklus môžete vykonať aj pri natočenej rovine obrábania.

Bezpečnostná vzdialenosť musí byť väčšia než polomer nástroja.

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

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



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

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q1 Hĺbka frézovania?** (inkrementálne):
Vzdialenosť medzi plášťom valca a dnom obrysu.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q3 Prídavok na dokončenie steny?**
(inkrementálne): Prídavok na dokončenie na stene drážky. Prídavok na dokončenie znižuje šírku drážky o dvojnásobok zadanej hodnoty. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q6 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne):
Vzdialenosť medzi čelom nástroja a plochou plášťa valca. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q10 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne):
Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q11 Posuv prisuvu do hĺbky?:** Posuv pri pojazdových pohyboch po osi vretena. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q12 Posuv hrubovania?:** Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q16 R valca?:** Polomer valca, na ktorom sa má obrábať obrys. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q17 Typ kótovania? Stup.=0 MM/INCH=1:**
Súradnice osi otáčania naprogramujte v podprograme v stupňoch alebo v mm (palcoch)
- ▶ **Q20 Š. drážky?:** Šírka vyrábanej drážky. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q21 Tolerancia?:** Ak použijete nástroj, ktorý je menší ako naprogramovaná šírka drážky **Q20**, vzniknú na stenách drážky deformácie spôsobené posuvmi po kruhoch a šikmých priamkach. Keď zadefinujete toleranciu **Q21**, ovládanie priblíži drážku v dodatočne spustenej frézovacej operácii takému stavu, ako keby ste drážku vyfrézovali nástrojom, ktorý má úplne rovnakú veľkosť ako šírka drážky. Prostredníctvom **Q21** definujete povolenú odchýlku od tejto ideálnej drážky. Počet krokov dodatočného obrobenia závisí od polomeru valca, použitého nástroja a hĺbky drážky. Čím je zadefinovaná menšia tolerancia, tým presnejšia je drážka, no tým dlhšie zároveň trvá dodatočné obrábanie. Vstupný rozsah tolerancie 0,0001 až 9,9999
Odporúčanie: Použite toleranciu 0,02 mm.
Funkcia neaktívna: Zadajte 0 (základné nastavenie).

Príklad

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

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

Priebeh cyklu



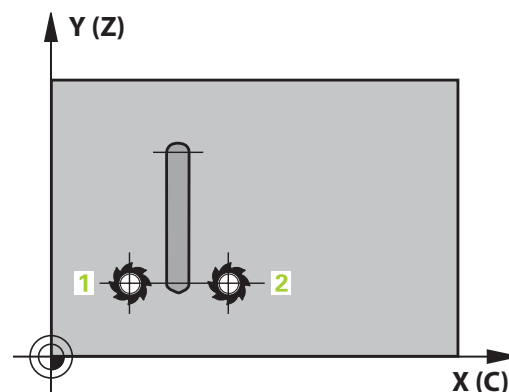
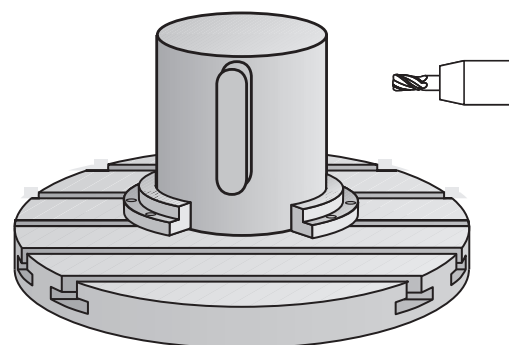
Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

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

Pomocou tohto cyklu môžete na plášť valca preniesť výstupok, ktorý bol predtým zadaný na rozvinutej ploche valca. Ovládanie pri tomto cykle nastaví nástroj tak, aby pri aktívnej korekcii polomeru prebiehali steny vždy vzájomne rovnobežne. Naprogramujte stredovú dráhu výstupka so zadaním korekcie polomeru nástroja. Prostredníctvom korekcie polomeru určíte, či má ovládanie výstupok vyhotoviť súsledným alebo nesúsledným obrábaním.

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

- 1 Ovládanie napohybuje 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 Len čo ovládanie vykoná polohovanie na prvú hĺbku prísuvu, nabehne nástroj po kruhovom oblúku frézovacím posuvom **Q12** tangenciálne na stenu výstupku. V prípade potreby sa zohľadní prídavok na dokončenie steny
- 3 Na prvej hĺbke prísuvu frézuje nástroj frézovacím posuvom **Q12** pozdĺž steny výčnelka, až kým nie je čap úplne vyhotovený
- 4 Následne odíde nástroj tangenciálne od steny výstupku späť na 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!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak nie je pri vyvolaní cyklu zapnuté vreteno, môže dôjsť ku kolízii.

- Pomocou parametra **displaySpindleErr** (č. 201002), on/off nastavte, či ovládanie vygeneruje chybové hlásenie, ak nie je vreteno zapnuté



Tento cyklus vykoná nastavené obrábanie. Aby bolo možné tento cyklus vykonať, musí byť ako prvá os stroja pod stolom stroja nastavená otočná os. Navyše musí byť možné napolohovať nástroj kolmo na plochu plášťa.



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

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

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

Použite frézu s čelnými zubami (DIN 844).

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

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

Bezpečnostná vzdialenosť musí byť väčšia než polomer nástroja.

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q1 Hĺbka frézovania?** (inkrementálne):
Vzdialenosť medzi plášťom valca a dnom obrysu.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q3 Prídavok na dokončenie steny?**
(inkrementálne): Prídavok na dokončenie na stene
výčnelka. Prídavok na dokončenie zväčšuje šírku
výstupku o dvojnásobok zadanej hodnoty. Vstupný
rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q6 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne):
Vzdialenosť medzi čelom nástroja a plochou
plášťa valca. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q10 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne):
Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q11 Posuv prisuvu do hĺbky?**: Posuv pri
pojazdových pohyboch po osi vretena. Vstupný
rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**,
FZ
- ▶ **Q12 Posuv hrubovania?**: Posuv pri pojazdových
pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až
99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q16 R valca?**: Polomer valca, na ktorom sa má
obrábať obrys. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q17 Typ kótovania?** Stup.=0 MM/INCH=1:
Súradnice osi otáčania naprogramujte v
podprograme v stupňoch alebo v mm (palcoch)
- ▶ **Q20 Šírka výstupku?**: Šírka vyrábaného výčnelka.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

Príklad

63 CYCL DEF 29 VYSTUPOK PLASTA VAL.	
Q1=-8	;HL. FREZ.
Q3=+0	;PRID. NA STR.
Q6=+0	;BEZP. VZDIALENOST
Q10=+3	;HLBKA PRISUVU
Q11=100	;POS. PRISUVU DO HL.
Q12=350	;POSUV HRUB.
Q16=25	;POLOMER
Q17=0	;TYP KOTOVANIA
Q20=12	;SIRKA VYSTUPKU

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

Priebeh cyklu



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

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

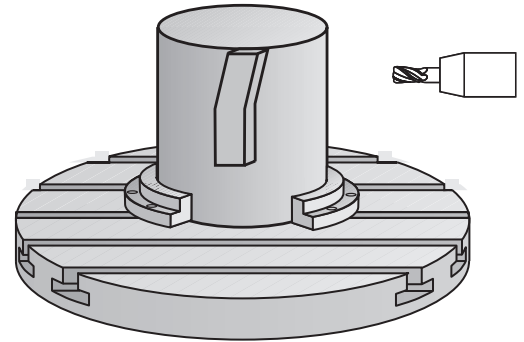
Pomocou tohto cyklu je možné na plášti valca vytvoriť obrys. Obrys definujete na tento účel na rozvinutej ploche valca. Ovládanie pri tomto cykle nastaví nástroj tak, aby pri aktívnej korekcii polomeru prebiehala stena frézovaného obrysu vždy rovnobežne s osou valca.

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 definovaný 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!**UPOZORNENIE****Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Ak nie je pri vyvolaní cyklu zapnuté vreteno, môže dôjsť ku kolízii.

- Pomocou parametra **displaySpindleErr** (č. 201002), on/off nastavte, či ovládanie vygeneruje chybové hlásenie, ak nie je vreteno zapnuté



Tento cyklus vykoná nastavené obrábanie. Aby bolo možné tento cyklus vykonať, musí byť ako prvá os stroja pod stolom stroja nastavená otočná os. Navyše musí byť možné napolohovať nástroj kolmo na plochu plášťa.



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

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

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

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

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

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

Bezpečnostná vzdialenosť musí byť väčšia než polomer nástroja.

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

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



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

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q1 Hĺbka frézovania?** (inkrementálne):
Vzdialenosť medzi plášťom valca a dnom obrysu.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q3 Prídavok na dokončenie steny?**
(inkrementálne): Prídavok na dokončenie v rovine rozvinutia plášťa; prídavok je účinný v smere korekcie polomeru. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q6 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne):
Vzdialenosť medzi čelom nástroja a plochou plášťa valca. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q10 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne):
Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q11 Posuv prisuvu do hĺbky?**: Posuv pri pojazdových pohyboch po osi vretena. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q12 Posuv hrubovania?**: Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q16 R valca?**: Polomer valca, na ktorom sa má obrábať obrys. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q17 Typ kótovania?** Stup.=0 MM/INCH=1:
Súradnice osi otáčania naprogramujte v podprograme v stupňoch alebo v mm (palcoch)

Príklad

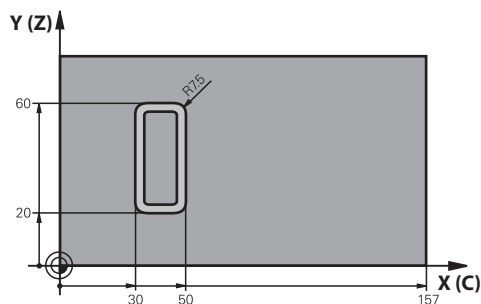
63 CYCL DEF 39 PL. VALCA OBRYŠ	
Q1=-8	;HL. FREZ.
Q3=+0	;PRID. NA STR.
Q6=+0	;BEZP. VZDIALENOST
Q10=+3	;HLBKA PRISUVU
Q11=100	;POS. PRISUVU DO HL.
Q12=350	;POSUV HRUB.
Q16=25	;POLOMER
Q17=0	;TYP KOTOVANIA

11.6 Príklady programovania

Príklad: Plášť valca s cyklom 27



- Stroj s hlavou B a stolom C
- Valec upnutý vycentrovane na kruhovom stole
- Vzťažný bod sa nachádza na spodnej strane, v strede kruhového stola



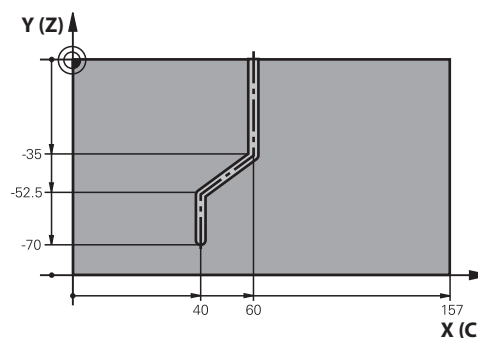
0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Vyvolanie nástroja, priemer 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Natočenie
5 CYCL DEF 14.0 OBRYS	Určenie podprogramu obrysu
6 CYCL DEF 14.1 MEN. OBRYSU 1	
7 CYCL DEF 27 POVRCH VALCA	Určenie parametrov obrábania
Q1=-7 ;HL. FREZ.	
Q3=+0 ;PRID. NA STR.	
Q6=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q10=4 ;HLBKA PRISUVU	
Q11=100 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q12=250 ;POSUV HRUB.	
Q16=25 ;POLOMER	
Q17=1 ;TYP KOTOVANIA	
8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Predpolohovanie kruhového stola, vreteno zap., vyvolanie cyklu
9 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
10 PLANE RESET TURN FMAX	Spätné natočenie, zrušenie funkcie PLANE
11 M2	Koniec prog.
12 LBL 1	Podprogram obrysu
13 L X+40 Y+20 RL	Vstupy na osi otáčania v mm (Q17 = 1)
14 L X+50	
15 RND R7.5	
16 L Y+60	
17 RN R7.5	
18 L IX-20	
19 RND R7.5	

20 L Y+20	
21 RND R7.5	
22 L X+40 Y+20	
23 LBL 0	
24 END PGM C27 MM	

Príklad: Plášť valca s cyklom 28



- Valec upnutý vycentrovane na kruhovom stole
- Stroj s hlavou B a stolom C
- Vzťažný bod sa nachádza v strede kruhového stola
- Popis stredovej dráhy v podprograme obrysu



0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Vyvolanie nástroja, os nástroja Z, priemer 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Natočenie
5 CYCL DEF 14.0 OBRYS	Určenie podprogramu obrysu
6 CYCL DEF 14.1 MEN. OBRYSU 1	
7 CYCL DEF 28 POVRCH VALCA	Určenie parametrov obrábania
Q1=-7 ;HL. FREZ.	
Q3=+0 ;PRID. NA STR.	
Q6=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q10=-4 ;HLBKA PRISUVU	
Q11=100 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q12=250 ;POSUV HRUB.	
Q16=25 ;POLOMER	
Q17=1 ;TYP KOTOVANIA	
Q20=10 ;S. DRAZKY	
Q21=0.02 ;TOLERANCIA	Aktívne dodatočné obrábanie
8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Predpolohovanie kruhového stola, vreteno zap., vyvolanie cyklu
9 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
10 PLANE RESET TURN FMAX	Spätné natočenie, zrušenie funkcie PLANE
11 M2	Koniec prog.
12 LBL 1	Podprogram obrysu, popis stredovej dráhy
13 L X+60 Y+0 RL	Vstupy na osi otáčania v mm (Q17 = 1)
14 L Y-35	
15 L X+40 Y-52.5	
16 L Y-70	
17 LBL 0	
18 END PGM C28 MM	

12

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

12.1 Cykly SL s komplexným obrysovým vzorcom

Základy

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



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

Cykly SL s obrysovým vzorcom vyžadujú štruktúrovanú stavbu programu a ponúkajú možnosť ukladať do jednotlivých NC programov stále sa opakujúce obrysy. Prostredníctvom obrysového vzorca spojíte čiastkové obrysy do jedného výsledného obrysu a zadefinujete, či ide o výrez alebo o ostrovček.

Funkcia cyklov SL s obrysovým vzorcom je na pracovnej ploche ovládania rozdelená do viacerých oblastí a slúži ako základ pre ďalší vývoj.

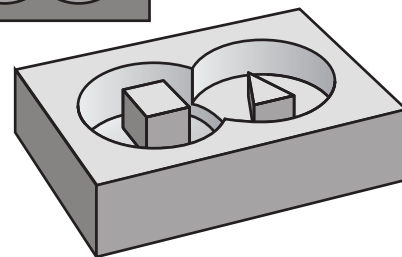
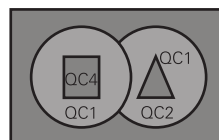


Schéma: Spracovanie pomocou cyklov SL a komplexného obrysového vzorca

```
0 BEGIN PGM 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 výrez, neprogramujte žiadnu korekciu polomeru.
- Ovládanie ignoruje posuvy F a prídavné funkcie M
- Prepočty súradníc sú povolené – ak sú naprogramované v rámci čiastkových obrysů, sú účinné aj v nasledujúcich vyvolaných programoch NC, nemusia sa však po vyvolaní cyklu rušiť
- Vyvolané programy NC môžu obsahovať aj súradnice na osi vretena, no tie sa nezohľadňujú
- V prvom súradnicovom bloku vyvolaného programu NC definujte rovinu obrábania
- Čiastkové obrysy môžete podľa potreby zdefinovať 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:

Postupujte nasledovne:

	► Stlačte tlačidlo SPEC FCT
	► Stlačte softvérové tlačidlo OBROBENIE OBRYSU A BODOV
	► Stlačte softvérové tlačidlo SEL CONTOUR ► Zadaťte úplný názov programu NC s definíciami obrysov.
	► Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo VYBRAŤ SÚBOR a vyberte program ► Potvrďte tlačidlom END.



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

Definovanie popisov obrysu

Pomocou funkcie **DECLARE CONTOUR** zadávate programu NC cestu pre programy NC, z ktorých ovládanie preberie opisy obrysu. Ďalej môžete pre tento opis obrysu zvoliť samostatnú hĺbku (funkcia FCL 2).

Postupujte nasledovne:

SPEC FCT	▶ Stlačte tlačidlo SPEC FCT
OBRYŠ/- BOD OPRAC.	▶ Stlačte softvérové tlačidlo OBROBENIE OBRYSU A BODOV
DECLARE CONTOUR	▶ Stlačte softvérové tlačidlo DECLARE CONTOUR ▶ Zadajte číslo pre identifikátor obrysu QC ▶ Stlačte tlačidlo ENT ▶ Vložte úplný názov programu NC s opismi obrysu a zadanie potvrdte tlačidlom ENT
VYBRAŤ SÚBOR	▶ Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo VYBRAŤ SÚBOR a vyberte program ▶ Definujte pre zvolený obrys samostatnú hĺbku. ▶ Stlačte tlačidlo END



So zadaným identifikátorom obrysu **QC** môžete v obrysovom vzorci prepočítavať vzájomné spojenie rôznych obrysov

Ak používate obrysy so samostatnými hĺbkami, tak musíte každému čiastkovému obrysu priradiť samostatnú hĺbku (príp. hĺbku 0).

Rôzne hĺbky (**DEPTH**) sa započítajú len pri prekrývajúcich sa prvkoch. Nie je to tak pri čistých ostrovčekoch v rámci výrezu. Na to použite jednoduchý vzorec obrysu.

Ďalšie informácie: "Cykly SL s jednoduchým obrysovým vzorcom", Strana 343

Zadanie komplexného obrysového vzorca

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

Postupujte nasledovne:

- 
 - Stlačte tlačidlo **SPEC FCT**
- 
 - Stlačte softvérové tlačidlo **OBROBENIE OBRYSU A BODOV**
- 
 - Stlačte softvérové tlačidlo **OBRYSOVÝ VZOREC**
 - Zadajte číslo pre identifikátor obrysu **QC**
 - Stlačte tlačidlo **ENT**

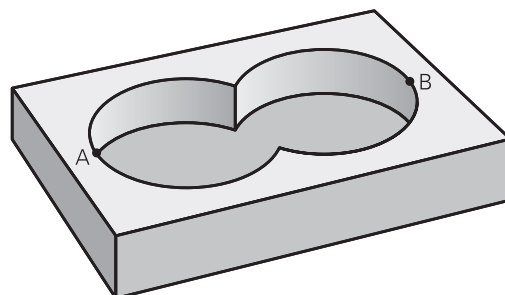
Ovládanie zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá:

Softvérové tlačidlo	Spájacia funkcia
	prienik s, napr. $QC10 = QC1 \text{ a } QC5$
	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 prekývajú.

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
```

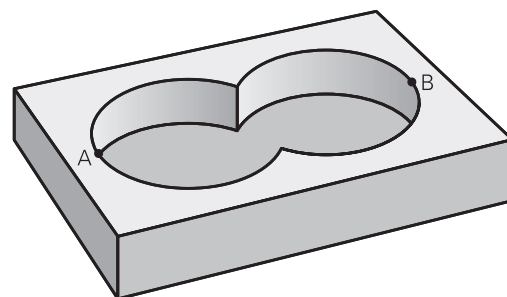
Program popisu obrysu 2: Výrez B

```
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

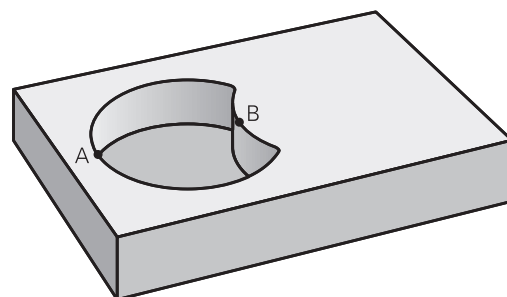
55 ...

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

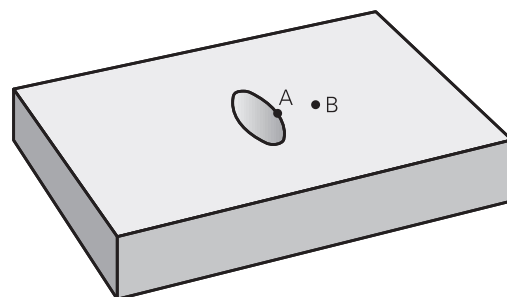
55 ...

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

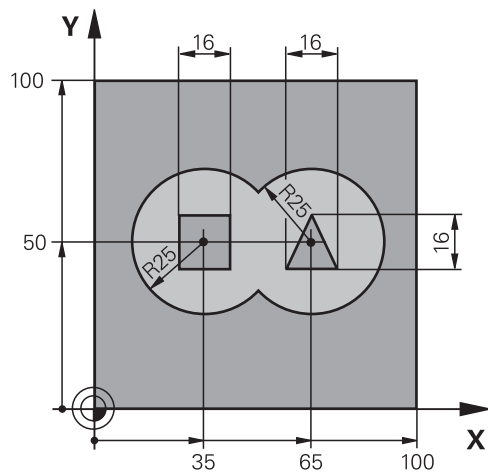
55 ...

56 ...

Obrábanie obrysov pomocou cyklov SL

Obrábanie definovaného celkového obrysu sa vykonáva pomocou cyklov 20 – 24 (pozrite si "Prehľad", Strana 252).

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	
Q208=+99999 ;POSUV SPAT	
Q401=100 ;FAKTOR POSUVU	
Q404=0 ;STRATEGIA ZACIST.	
8 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu hrubovania
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Vyvolanie nástroja – dokončovacia fréza
10 CYCL DEF 23 HL. OBR. NA CISTO	Definícia cyklu obrábanie hĺbky načisto
Q11=100 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q12=200 ;POSUV HRUB.	
Q208=+99999 ;POSUV SPAT	
11 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu obrábanie hĺbky načisto
12 CYCL DEF 24 STR. OBR. NA CISTO	Definícia cyklu obrábanie steny načisto
Q9=+1 ;ZMYSEL OT.	
Q10=5 ;HLBKA PRISUVU	
Q11=100 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q12=400 ;POSUV HRUB.	
Q14=+0 ;PRID. NA STR.	
13 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu obrábanie steny načisto
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
15 END PGM KONTUR MM	

Program definície obrysu so vzorcom obrysu:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Program definície obrysu
1 DECLARE CONTOUR QC1 = „KRUH1“	Definícia identifikátora obrysu pre NC program „KRUH1“
2 FN 0: Q1 =+35	Priradenie hodnoty pre použité parametre v PGM „KRUH31XY“
3 FN 0: Q2 =+50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = „KRUH31XY“	Definícia identifikátora obrysu pre NC program „KRUH31XY“
6 DECLARE CONTOUR QC3 = „TROJUHOL.“	Definícia identifikátora obrysu pre NC program „TROJUHOLNÍK“
7 DECLARE CONTOUR QC4 = „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	

12.2 Cykly SL s jednoduchým obrysovým vzorcom

Základy

Pomocou cyklov SL a jednoduchého obrysového vzorca môžete jednoduchým spôsobom skladať obrysy z až deviatich čiastkových obrysov (výrezov alebo ostrovčekov). Z vybraných čiastkových obrysov vypočíta ovládanie celkový obrys.



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

Schéma: Spracovanie pomocou cyklov SL a komplexného obrysového vzorca

```

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

```

Vlastnosti čiastkových obrysov

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

Vlastnosti obrábacích cyklov

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

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

Zadanie jednoduchého obrysového vzorca

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

Postupujte nasledovne:

	► Stlačte tlačidlo SPEC FCT
	► Stlačte softvérové tlačidlo OBROBENIE OBRYSU A BODOV
	► Stlačte softvérové tlačidlo CONTOUR DEF
	► Stlačte tlačidlo ENT
	➢ Ovládanie spustí zadanie vzorca obrysu.
	► Zadať prvý čiastkový obrys a zadanie potvrdiť tlačidlom ENT
	► Stlačte softvérové tlačidlo VÝREZ
	► Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo OSTROVČEK
	► Zadať druhý čiastkový obrys a zadanie potvrdiť tlačidlom ENT
	► V prípade potreby zadať hĺbku druhého čiastkového obrysu. Potvrdiť vstup tlačidlom ENT .
	➢ Pokračujte v dialógovom okne podľa predchádzajúceho opisu, kým ne zadáte všetky čiastkové obrysy.

Ovládanie ponúka na zadanie obrysu nasledujúce možnosti:

Softvérové tlačidlo	Funkcia
	Definovanie názvu obrysu
	Alternatívne stlačte softvérové tlačidlo VYBRAŤ SÚBOR
	Definovanie čísla parametra reťazca
	Definovanie návestia
	Definovanie názvu návestia
	Definovanie čísla parametra reťazca návestia



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 252).

13

**Cykly: Špeciálne
funkcie**

13.1 Základy

Prehľad

Ovládanie poskytuje pre nasledujúce špeciálne použitia rôzne cykly:

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	9 ČAS ZOTRVANIA	349
	12 Vyvolanie programu	350
	13 Orientácia vretena	351
	32 TOLERANCIA	352
	225 GRAVÍROVANIE textov	356
	232 ROVINNÉ FRÉZOVANIE	362
	238 MERAŤ STAV STROJA	367
	239 URČIŤ NALOŽENIE	369
	18 Rezanie závitů	371

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

Funkcia

Priebeh programu sa zastaví na čas **CAS ZOTRV.** Čas zotrvania slúži, napr. na lámanie triesky.

Cyklus je účinný od svojho zadefinovania v NC programe. Modálne účinné (trvajúce) stavy, ako napr. otáčania vretena, ním nie sú ovplyvnené.



Tento cyklus môžete spúšťať v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** a **FUNCTION DRESS**.



Príklad

89 CYCL DEF 9.0 CAS ZOTRV.

90 CYCL DEF 9.1 CAS Z 1.5

Parametre cyklu

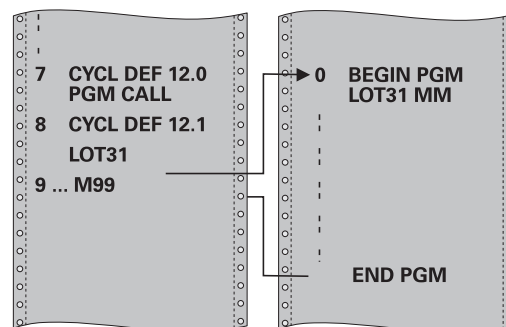


- **Čas zotrvania v sekundách:** Vložte čas zotrvania v sekundách. Vstupný rozsah od 0 3 600 s (1 hodina) v krokoch po 0,001 s

13.3 VYVOLANIE PROGRAMU (cyklus 12, DIN/ISO: G39)

Funkcia cyklu

Môžete porovnávať ľubovoľné NC programy, ako napr. špeciálne vŕtacie cykly alebo geometrické moduly, s obrábacím cyklom. Takýto NC program potom vyvoláte ako cyklus.



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Tento cyklus môžete spúšťať v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** a **FUNCTION DRESS**.

Vyvolávaný NC program musí byť uložený v internej pamäti ovládania.

Ak zadáte len názov programu, musí sa NC program deklarovať ako cyklus nachádzať v tom istom adresári ako volajúci NC program.

Ak sa deklarovaný program NC nenachádza v rovnakom adresári ako volajúci program NC, vložte úplnú cestu, napr. **TNC:\KLAR35\FK1\50.H**.

Ak chcete deklarovať program DIN/ISO ako cyklus, za názov programu vložte typ súboru .I.

Parametre Q pôsobia pri vyvolaní programu cyklom 12 zásadne globálne. Nezabudnite preto, že zmeny v parametroch Q vo vyvolanom NC programe sa príp. 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 (blokovy) alebo
- M89 (vykonáva sa po každom polohovacom bloku)

Deklarovanie NC programu 50.h ako cyklu a jeho vyvolanie pomocou M99

55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL

56 CYCL DE 12.1 PGM TNC:
\KLAR35\FK1\50.H

57 L X+20 Y+50 FMAX M99

13.4 ORIENTÁCIA VRETENA (cyklus 13, DIN/ISO: G36)

Funkcia cyklu



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

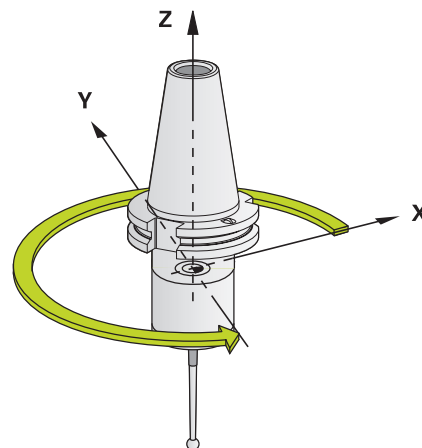
Ovládanie dokáže riadiť hlavné vreteno obrábacieho stroja a natočiť ho do polohy danej určitým uhlom.

Orientácia vretena sa používa, napr.:

- pri systémoch výmeny nástroja s určitými polohami výmeny pre nástroj,
- na vyrovnanie vysielacieho a prijímacieho okna 3D snímacích systémov s infračerveným prenosom.

Uhlové nastavenie zadefinované v cykle napolohuje ovládanie prostredníctvom naprogramovania M19 a M20 (v závislosti od stroja).

Ak ste naprogramovali M19 alebo M20 bez toho, aby ste predtým zadefinovali cyklus 13, ovládanie napolohuje hlavné vreteno na uhlovú hodnotu, ktorú zadal výrobca stroja.



Príklad

93 CYCL DEF 13.0 ORIENTACIA

94 CYCL DEF 13.1 UHOL 180

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Tento cyklus môžete spúšťať v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** a **FUNCTION DRESS**.

V obrábacích cykloch 202, 204 a 209 sa interne použije cyklus 13. Uvedomte si, že vo vašom programe NC musíte prípadne po niektorom z vyššie uvedených obrábacích cyklov znovu naprogramovať cyklus 13.

Parametre cyklu



- **Uhol orientácie:** Zadajte uhol orientácie, ktorý sa vzťahuje na vzťažnú os uhla roviny obrábania:
Vstupný rozsah: od 0,0000° až do 360,0000°

13.5 TOLERANCIA (cyklus 32, DIN/ISO: G62)

Funkcia cyklu



Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

Zadaniami v cykle 32 môžete ovplyvňovať výsledok pri obrábaní HSC z hľadiska presnosti, akosti povrchu a rýchlosti, ak bola vykonaná úprava ovládanie vzhľadom na špecifické vlastnosti stroja.

Ovládanie automaticky vyhladí obrys medzi ľubovoľnými (nekorigovanými alebo korigovanými) obrysovými prvkami. Nástroj potom prechádza po povrchu obrobku plynulo a šetrí pritom mechaniku stroja. Navyše je tolerancia definovaná v cykle účinná aj pri pojazdových pohyboch po kruhovom oblúku.

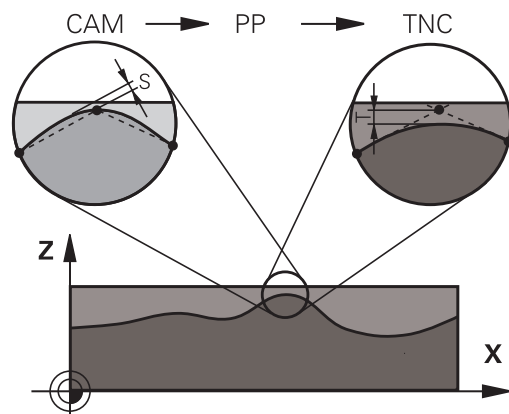
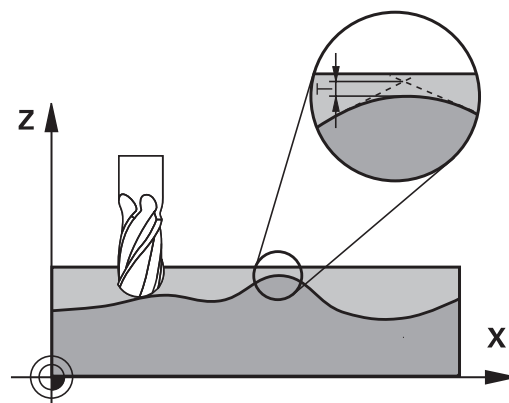
V prípade potreby zníži ovládanie naprogramovaný posuv automaticky tak, aby ovládanie vždy program spracovalo „bez trhania“ s maximálnou možnou rýchlosťou. **Aj keď ovládanie nevykonáva posuv so zníženou rýchlosťou, bude vami definovaná tolerancia zásadne vždy dodržaná.** O čo vyššiu toleranciu nastavíte, o to vyššiu rýchlosť bude môcť ovládanie dosahovať.

Vyhladením obrysu vzniká určitá odchýlka. Veľkosť tejto odchýlky obrysu (**hodnota tolerancie**) definoval v parametri stroja výrobca vášho stroja. Pomocou cyklu 32 môžete prednastavenú hodnotu tolerancie zmeniť a vybrať odlišné nastavenie filtra, predpokladom však je, že váš výrobca stroja použil túto funkciu.

Vplyvy pri definovaní geometrie v systéme CAM

Najpodstatnejší faktor vplyvu pri externom vytváraní NC programu je v systéme CAM definovateľná tetivová chyba S . Cez tetivovú chybu sa definuje maximálna vzdialenosť bodov NC programu vytvoreného cez postprocesor (PP). Ak je chyba tetivy zhodná alebo nižšia ako hodnota tolerancie T nastavená v cykle 32, dokáže ovládanie vyhladiť obrysové body, ak v dôsledku špeciálnych nastavení stroja nedôjde k obmedzeniu naprogramovaného posuvu.

Optimálne vyhladenie obrysu dosiahnete, ak hodnotu tolerancie nastavíte v cykle 32 v rozsahu 1,1- až 2-násobku chyby tetivy CAM.



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Tento cyklus môžete spúšťať v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** a **FUNCTION DRESS**.

Pri veľmi malých toleranciách nie je stroj schopný obrobiť obrys bez trhania. Trhanie nie je spôsobené nedostatočnou výpočtovou kapacitou ovládania, ale skutočnosťou, že ovládanie sa snaží nabiehať na prechody obrysov takmer exaktne, pričom v prípade potreby musí veľmi drasticky zredukovať rýchlosť posuvu.

Cyklus 32 je aktívny ako DEF, to znamená, že cyklus je účinný po zadefinovaní v NC programe.

Vložená hodnota tolerancie **T** je v riadení interpretovaná v programe MM v mernej jednotke mm a v programe Inch v mernej jednotke palec.

Ak načítate NC program s cyklom 32, ktorý ako parameter cyklu obsahuje len **hodnotu tolerancie T**, doplní ovládanie príp. obidva zvyšné parametre hodnotou 0.

Ak sa zväčšuje tolerancia, pri kruhových pohyboch sa spravidla zmenšuje priemer kruhu. Neplatí to, ak sú na vašom stroji aktívne filtre HSC (nastavenia výrobcu stroja).

Ak je aktívny cyklus 32, zobrazuje ovládanie v prídavnom zobrazení stavu, karta **CYC**, definované parametre cyklu 32.

Zrušenie

Ovládanie zruší cyklus 32 automaticky, keď

- cyklus 32 zadefinujete opakovane a dialógovú otázku po **Hodnota tolerancie** potvrdíte pomocou **NO ENT**
- tlačidlom **PGM MGT** vyberiete nový NC program

Po vypnutí cyklu 32 aktivuje ovládanie znovu toleranciu prednastavenú pomocou parametrov stroja.

Rešpektujte pri simultánných obrábaniach s 5 osami!

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 cykle 32 (G62) nastaviť vyššiu toleranciu pre osi otáčania **TA** (napr. v rozsahu 1° až 3°) na ešte rovnomernejší priebeh posuvu na vzťažnom bode nástroja (TCP)

Pri NC programoch NC na simultánne obrábania s 5 osami a toroidnými alebo guľovými frézami by ste pri výstupe NC na južnom póle gule mali zvoliť nižšiu toleranciu osi otáčania. Bežná hodnota je, napr. 0,1°. Z hľadiska tolerancie osi otáčania je rozhodujúce maximálne dovolené narušenie obrysu. Toto narušenie obrysu zase závisí od možnej šikmej polohy nástroja, jeho polomeru a hĺbky záberu.

Pri frézovaní odvaľovaním s 5 osami pomocou stopkovej frézy môžete maximálne možné narušenie obrysu T vypočítať priamo z dĺžky záberu frézy L a dovolenej tolerancie obrysu TA :

$$T \sim K \times L \times TA \quad K = 0,0175 [1/^\circ]$$

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 : Ludolfovo číslo (Pi)

R : Priemerný polomer v toruse mm

T_{32} : Tolerancia obrábania v mm

Parametre cyklu



- ▶ **Hodnota tolerancie T:** Prípustná odchýlka obrysu v mm (príp. v palcoch pri NC programoch inch). Vstupný rozsah 0,0000 až 10,0000
>0: Pri zadaní väčšom ako nula použije ovládanie vami zadanú maximálnu prípustnú odchýlku
0: Pri zadaní nuly alebo ak pri programovaní stlačíte tlačidlo **NO ENT**, použije ovládanie hodnotu konfigurovanú výrobcom stroja
- ▶ **HSC-MODE, Dokončovanie = 0, Hrubovanie = 1:**
Aktivovanie filtra:
 - Vstupná hodnota 0: **Frézovanie s vyššou presnosťou obrysu.** Ovládanie používa interne definované nastavenia filtra obrábania načisto
 - Vstupná hodnota 1: **Frézovanie s vyššou rýchlosťou posuvu.** Ovládanie používa interne definované nastavenia filtra hrubovania
- ▶ **Tolerancia pre osi otáčania TA:** Prípustná odchýlka polohy od osí otáčania v stupňoch pri aktívnej funkcii M128 (FUNCTION TCPM). Ovládanie vždy redukuje dráhový posuv tak, aby pri pohyboch po viacerých osiach vykonávala tá najpomalšia z nich maximálny posuv. Spravidla sú rotačné osi výrazne pomalšie ako lineárne osi. Zadaním veľkej tolerancie (napr. 10°) môžete podstatne skrátiť čas obrábania pri NC programoch s viacerými osami, pretože potom nemusí ovládanie vždy nabiehať presne po os(i) otáčania do prednastavenej požadovanej polohy. Orientácia nástroja (poloha 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

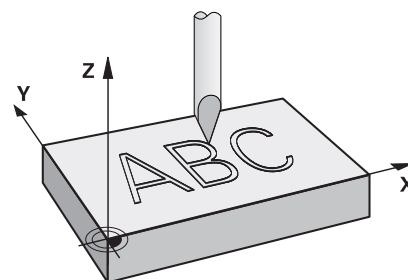
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5

13.6 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. Potrebné zdvíhacie pohyby medzi znakmi vykonáva ovládanie na bezpečnostnú vzdialenosť. Po spracovaní znaku sa nástroj nachádza v bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom.
- 3 Tento postup sa opakuje pre všetky gravírované znaky.
- 4 Nakoniec presunie ovládanie nástroj na 2. bezpečnostnú vzdialenosť.



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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

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

Gravírovaný text môžete preniesť aj premennou reťazca (QS).

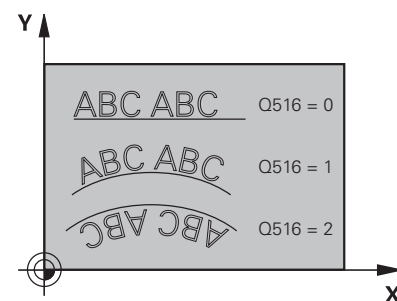
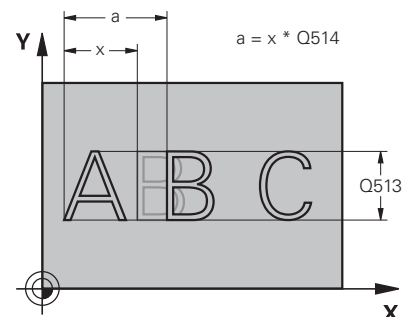
Parameter **Q374** umožňuje úpravy natočenia písmen. Keď **Q374** = 0 až 180°: Platí smer zápisu zľava doprava. Keď je hodnota parametra **Q374** vyššia ako 180°: Platí opačný smer zápisu.

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 Gravovaný text?:** Gravovaný text v úvodzovkách. Povolené vkladné 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 360
- ▶ **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 písmo **DeJaVuSans**
- ▶ **Q516 Text na priamku/kruh (0/1)?:**
 Gravírovať text pozdĺž priamky: Vstup = 0
 Gravírovať text na kruhovom oblúku: Vstup = 1
 Gravírovať text na kruhovom oblúku, na obvode (text nemusí byť bezpodmienečne čitateľný zospodu): Vstup = 2
- ▶ **Q374 Natočenie?:** Uhol stredového bodu, ak sa má text umiestniť na kruh. Gravírovací uhol pri priamom usporiadaní textu. Vstupný rozsah: -360,0000 až +360,0000°
- ▶ **Q517 Polomer pri texte na kruh?** (absolútne): Polomer kruhu v mm, na ktorý má ovládanie umiestniť text. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q207 Posuv frézovania?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom gravírovania.
- ▶ **Q206 Posuv prisuvu do hĺbky?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Q200 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



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

- ▶ **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 názvu a prístupovej cesty do programu NC

Názov, resp. cestu do programu NC môžete vygravírovať s cyklom 225.

Definujte cyklus 225 ako zvyčajne. Pre gravírovaný text uveďte znak %.

Môžete vygravírovať názov, resp. cestu do programu NC alebo volaného programu NC. Definujte na to **%main<x>** alebo **%prog<x>**. (Identické s funkciou **ID10010 NR1/2**)

Dostupné sú nasledujúce možnosti:

Znak	Zadanie	Gravírovanie
Úplná cesta do súboru aktívneho programu NC	%main0	napr. TNC:\MILL.h
Cesta do adresára aktívneho programu NC	%main1	napr. TNC:\
Názov aktívneho programu NC	%main2	napr. MILL
Typ súboru aktívneho programu NC	%main3	napr. .H
Úplná cesta do súboru volaného programu NC	%prog0	napr. TNC:\HOUSE.h
Cesta do adresára volaného programu NC	%prog1	napr. TNC:\
Názov volaného programu NC	%prog2	napr. HOUSE
Typ súboru volaného programu NC	%prog3	napr. .H

Gravírovanie stavu počítadla

Aktuálny stav počítadla, ktorý nájdete v menu MOD, môžete gravírovať s cyklom 225.

Na tento účel programujte cyklus 225 ako zvyčajne a zadajte ako gravírovaný text napr. Nasledujúce: **%count2**

Číslo za **%count** udáva, koľko miest gravíruje ovládanie. Maximálne je možných 9 miest.

Príklad: Ak programujete v cykle **%count9**, pri aktuálnom stave počítadla 3, potom gravíruje ovládanie nasledujúce: 000000003



V prevádzkovom režime Test programu simuluje ovládanie len stav počítadla, ktorý ste zadali priamo v NC programe. Stav počítadla z menu MOD sa nezohľadní.

V prevádzkových režimoch UT BLOKOV a PLYNULE zohľadní ovládanie stav počítadla z menu MOD.

13.7 ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 232, DIN/ISO: G232, voliteľný softvér 19)

Priebeh cyklu

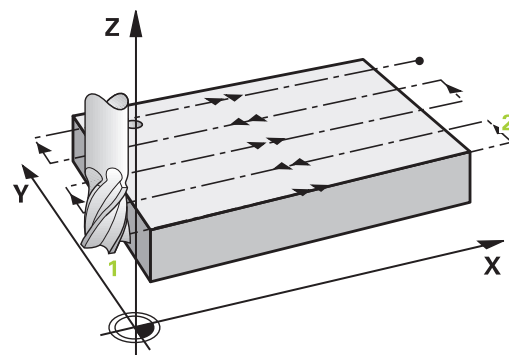
Pomocou cyklu 232 môžete čelne ofrézovať rovnú plochu vo viacerých prísuvoch a so zohľadnením prídavku na dokončenie. Pritom sú vám k dispozícii obrábacie postupy:

- **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 obrobená. Na konci poslednej dráhy sa vykoná prísuv na ďalšiu hĺbku obrábania
- 7 Plocha sa následne obrába v opačnom smere, aby sa tak predišlo zbytočným posuvom naprázdno
- 8 Postup sa opakuje, až kým sa nevykonajú všetky prísuvy. Pri poslednom prísuve sa posuvom obrábania načisto ofrézuje len vložený prídavok na dokončenie načisto
- 9 Na konci odsunie ovládanie nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť na 2. bezpečnostnú vzdialenosť

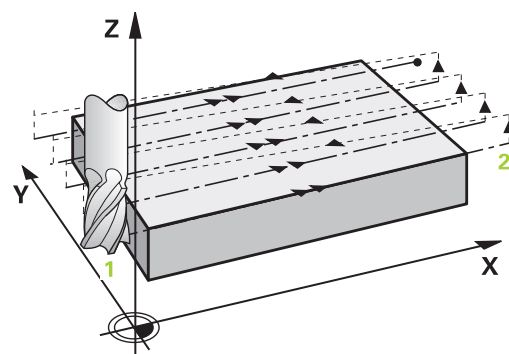


Stratégia Q389 = 1

- 3 Potom sa nástroj posúva naprogramovaným posuvom frézovania do koncového bodu **2**. Koncový bod leží **na kraji** plochy, ovládanie ho vypočíta zo zadefinovaného začiatočného bodu, naprogramovanej dĺžky a polomeru nástroja
- 4 Ovládanie posunie nástroj predpolohovacím posuvom priečne na začiatočný bod ďalšieho riadku; ovládanie vypočíta posunutie z naprogramovanej šírky, polomeru nástroja a maximálneho faktora prekrytia dráhy
- 5 Potom sa nástroj presunie späť v smere začiatočného bodu **1**. Posunutie do ďalšieho riadku sa znovu vykoná na okraji obrobku
- 6 Postup sa opakuje, až kým nie je zadefinovaná plocha úplne obrobená. Na konci poslednej dráhy sa vykoná prísuv na ďalšiu hĺbku obrábania
- 7 Plocha sa následne obrába v opačnom smere, aby sa tak predišlo zbytočným posuvom naprázdno
- 8 Postup sa opakuje, až kým sa nevykonajú všetky prísuvy. Pri poslednom prísuve sa posuvom obrábania načisto ofrézuje vložený prídavok na dokončenie načisto
- 9 Na konci odsunie ovládanie nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť na 2. bezpečnostnú vzdialenosť

Stratégia Q389 = 2

- 3 Potom sa nástroj posúva naprogramovaným posuvom frézovania do koncového bodu **2**. Koncový bod sa nachádza mimo plochu, ovládanie ho vypočíta z naprogramovaného začiatočného bodu, naprogramovanej dĺžky, naprogramovanej bočnej bezpečnostnej vzdialenosti a polomeru nástroja
- 4 Ovládanie posúva nástroj po osi vretena do bezpečnostnej vzdialenosti cez aktuálnu hĺbku prísuvu a presunie ho predpolohovacím posuvom priamo späť do začiatočného bodu ďalšieho riadka. Ovládanie vypočíta posunutie z naprogramovanej šírky, polomeru nástroja a maximálneho faktora prekrytia dráhy
- 5 Potom presunie nástroj opäť na aktuálnu hĺbku prísuvu a následne znovu v smere koncového bodu **2**
- 6 Postup sa opakuje, až kým nie je zadefinovaná plocha úplne obrobená. Na konci poslednej dráhy sa vykoná prísuv na ďalšiu hĺbku obrábania
- 7 Plocha sa následne obrába v opačnom smere, aby sa tak predišlo zbytočným posuvom naprázdno
- 8 Postup sa opakuje, až kým sa nevykonajú všetky prísuvy. Pri poslednom prísuve sa posuvom obrábania načisto ofrézuje len vložený prídavok na dokončenie načisto
- 9 Na konci odsunie ovládanie nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť na 2. bezpečnostnú vzdialenosť



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

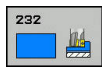
Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

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

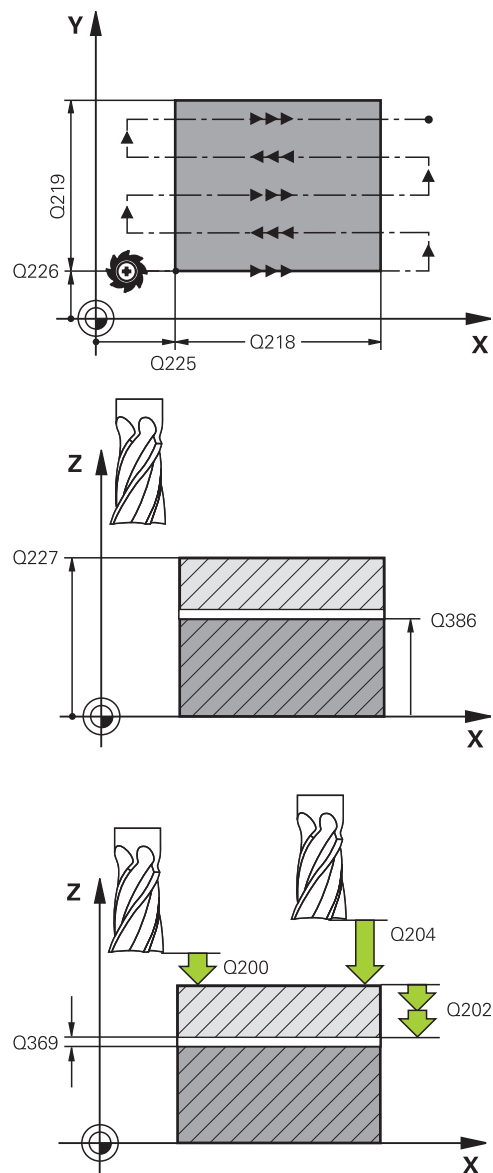
Ak majú parametre **Q227 START. BOD 3. OSI** a **Q386 KONC. BOD 3. OSI** nastavenú rovnakú hodnotu, ovládanie nevykoná cyklus (naprogramovaná hĺbka = 0).

Naprogramujte parameter **Q227** väčší ako parameter **Q386**. V opačnom prípade ovládanie zobrazí chybové hlásenie.

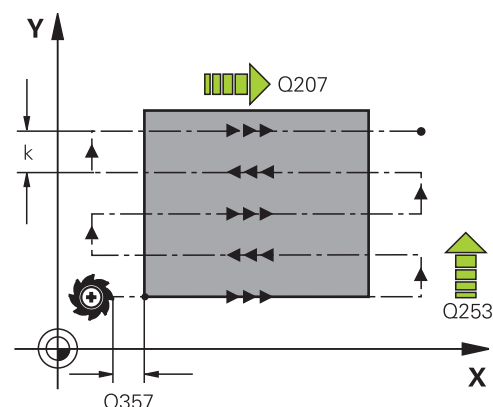
Parametre cyklu



- ▶ **Q389 Stratégia obrábania (0/1/2)?**: Týmto parametrom určíte, ako má ovládanie obrobiť plochu:
 - 0**: Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom v polohovacom posuve mimo obrábanú plochu
 - 1**: Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom v posuve frézovania na okraji obrábanej plochy
 - 2**: Obrábanie v riadkoch so spätným posuvom a bočným prísuvom v polohovacom posuve
- ▶ **Q225 Štart bod 1. osi?** (absolútne): Súradnice začiatočného bodu plochy, ktorá sa má obrábať, na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q226 Štart bod 2. osi?** (absolútne): Súradnice začiatočného bodu plochy, ktorá sa má obrábať, na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q227 Štart bod 3. osi?** (absolútne): Súradnica povrchu obrobku, z ktorej sa vypočítavajú prísuvy. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q386 Konc. bod 3. osi?** (absolútne): Súradnica na osi vretena, na ktorú sa má plocha 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 Bezpečnostná vzdialenosť?** (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 parametri **Q350 FRAESRICHTUNG** zväčší o hodnotu z **Q357**, ak sa v tomto smere nenastaví žiadne obmedzenie
Obrábanie steny načisto: Dráhy sa predĺžia o **Q357** v **Q350 FRAESRICHTUNG**
Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**



Príklad

71 CYCL DEF 232 CEL. FREZ.	
Q389=2	;STRATEGIA
Q225=+10	;START. BOD 1. OSI
Q226=+12	;START. BOD 2. OSI
Q227=+2.5	;START. BOD 3. OSI
Q386=-3	;KONC. BOD 3. OSI
Q218=150	;1. DLZKA STRANY
Q219=75	;2. DLZKA STRANY
Q202=2	;MAX. HLBKA ZABERU
Q369=0.5	;PRID. DO HLBKY
Q370=1	;MAX. PREKRYTIE
Q207=500	;POSUV FREZOVANIA
Q385=800	;POSUV OBR. NA CISTO
Q253=2000	;POLOH. POSUV
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST
Q357=2	;BEZP. VZD. NA STR.
Q204=2	;2. BEZP. VZDIALENOST

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

Použitie



Dodržiujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

Cyklus 238 potrebuje možnosť č. 155 (**Component Monitoring**).

Počas cyklu životnosti sa opotrebovávajú zaťažované komponenty stroja (napr. vedenie, guľôčkový skrutkový prevod...) a kvalita pohybu osí sa zhoršuje. To má vplyv na kvalitu výroby.

Pomocou **Component Monitoring** (možnosť č. 155) a cyklu 238 je riadenie schopné merať aktuálny stav stroja. Tým je možné zmerať zmeny s továrenským nastavením na základe starnutia a opotrebovania. Merania sa ukladajú do textového súboru, ktorý je čitateľný pre výrobcu stroja. Výrobca môže načítať údaje, posúdiť ich a reagovať prediktívnou údržbou. Tým je možné zabrániť neplánovaným odstávkam stroja!

Výrobca stroja má možnosť definovať výstražné a chybové medze pre namerané hodnoty a určiť voliteľne reakcie na chyby.

Priebeh cyklu

Parameter Q570 = 0

- 1 Riadenie vykonáva pohyby v osiach stroja
- 2 Potenciometre posuvu, rýchloposuvu a vretena sú aktívne



Presné priebehy pohybov osí definuje výrobca stroja.

Parameter Q570 = 1

- 1 Riadenie vykonáva pohyby v osiach stroja
- 2 Potenciometre posuvu, rýchloposuvu a vretena **nie sú** aktívne
- 3 Na stavovej karte **MON Detail** môžete vybrať monitory, ktoré chcete mať zobrazené
- 4 Pomocou tohto grafu môžete sledovať, ako blízko sa nachádzajú komponenty na hranici výstrahy a chyby

Ďalšie informácie: Nastavovanie, testovanie a priebeh programov NC



Presné priebehy pohybov osí definuje výrobca stroja.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!**UPOZORNENIE****Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Cyklus môže vykonávať rozsiahle pohyby vo viacerých osiach rýchloposuvom! Ak je v parametri cyklu **Q570** naprogramovaná hodnota 1, nie je potenciometer posuvu, rýchloposuvu a príp. vretena aktívny. Pohyb sa však dá zastaviť otočením potenciometra posuvu na nulu. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

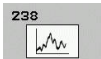
- ▶ Pred zaznamenávaním nameraných údajov otestujte cyklus v testovacom režime **Q570 = 0**
- ▶ Pred použitím cyklu sa najskôr informujte u výrobcu svojho stroja o druhu a rozsahu pohybov pri cykle 238



Tento cyklus môžete spúšťať v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** a **FUNCTION DRESS**.

Cyklus 238 je aktívny ako CALL.

Zabezpečte, aby osi neboli pred meraním zablokované.

Parametre cyklu

- ▶ **Q570 Režim (0 = testovať/1 = merať)?**: Určí, či má riadenie vykonať meranie stavu stroja v testovacom alebo v meracom režime:
0: Nevytvárajú sa žiadne namerané údaje. Pohyby osí sa môžu regulovať pomocou potenciometra posuvu a rýchloposuvu
1: Vytvárajú sa namerané údaje. Pohyb osí **nie je** možné regulovať pomocou potenciometra posuvu a rýchloposuvu

Príklad

62 CYCL DEF 238 MERAT STAV STROJA

Q570=+0 ;REZIM

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

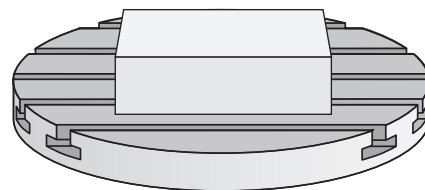
Priebeh cyklu



Dodržiujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

Cyklus 239 potrebuje možnosť č. 143 LAC (Load Adaptive Control).



Dynamické fungovanie vášho stroja sa môže meniť pri zaťažení jeho stola dielmi s rôznymi hmotnosťami. Zmena zaťaženia vplýva na trecie sily, akcelerácie, brzdiace momenty a adhézne trenia osí stroja. Pomocou možnosti č. 143 LAC (Load Adaptive Control) a cyklu 239 **URCITNALOZENIE** dokáže riadenie automaticky určiť a prispôbiť aktuálnu zotrvačnosť hmoty naložených dielov, aktuálne trecie sily a maximálne zrýchlenie osi, resp. obnoviť predradené riadiace a regulačné parametre. Tým môžete optimálne reagovať na výrazné zmeny zaťaženia naloženými dielmi. Ovládanie vykoná takzvaný vážiaci chod na odhadnutie hmotnosti, ktorou sú zaťažené osi. V rámci tohto vážiaceho chodu prejdú osi určitú dráhu – presné pohyby definuje výrobca vášho stroja. Pred vážiacim chodom sa môžu osi v príp. potreby 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, príp. regulačné parametre, ktoré umožňujú bezpečný pohyb osi (osí) nezávisle od stavu naloženia dielmi – parametre nastavené prostredníctvom **Q570 = 0** sú **nezávislé** od aktuálneho naloženia dielmi
- 4 Počas vystrojovania alebo po dokončení programu NC môže byť praktické znova využiť tieto parametre

Parameter Q570 = 1

- 1 Ovládanie vykoná vážiaci chod, pritom v príp. potreby presunie viacero osí. To, ktoré osi sa presunú, závisí od konštrukcie daného stroja, ako aj od pohonov osí
- 2 Rozsah pohybu osí stanoví výrobca daného stroja
- 3 Predradené riadiace parametre a regulačné parametre stanovené ovládaním **závisia** od aktuálneho naloženia
- 4 Ovládanie aktivuje stanovené parametre

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!**UPOZORNENIE****Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Cyklus môže vykonávať rozsiahle pohyby vo viacerých osiach rýchloposuvom!

- Pred použitím cyklu sa najskôr informujte u výrobcu svojho stroja o druhu a rozsahu pohybov pri cykle 239
- Pred začiatkom cyklu prejde riadenie na bezpečnú polohu. Túto polohu zadefinuje výrobca stroja
- Nastavte potenciometer na potlačenie posuvu, rýchloposuvu minimálne na 50 %, aby bolo možné presne zmerať naloženie



Tento cyklus môžete spúšťať v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** a **FUNCTION DRESS**.

Cyklus 239 je účinný ihneď po definovaní.

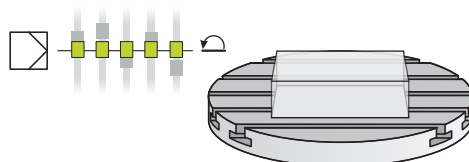
Ak vykonáte predbeh blokov a ovládanie pritom prečíta cyklus 239, ovládanie tento cyklus ignoruje – nevykoná sa vážiaci chod.

Cyklus 239 podporuje zistenie naloženia prepojených osí, ak tieto disponujú len spoločným prístrojom na meranie polohy (Momenty-Master-Slave).

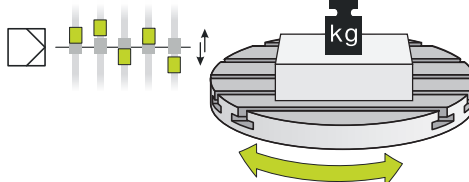
Parametre cyklu

- **Q570 Naložen. (0 = vymaz./1 = určiť)?:**
Nastavenie, či má ovládanie vykonať v rámci LAC (Load adaptive control) vážiaci chod, alebo či sa majú obnoviť naposledy namerané predradené riadiace parametre a regulačné parametre závislé od naloženia:
0: Obnoviť LAC, obnovia sa hodnoty naposledy nastavené ovládaním, ovládanie pracuje s predradenými riadiacimi parametrami a regulačnými parametrami nezávislými od naloženia
1: Vykonať vážiaci chod, ovládanie presúva osi, a tým meria predradené riadiace parametre a regulačné parametre v závislosti od aktuálneho naloženia, namerané hodnoty sa okamžite aktivujú

Q570 = 0



Q570 = 1

**Príklad**

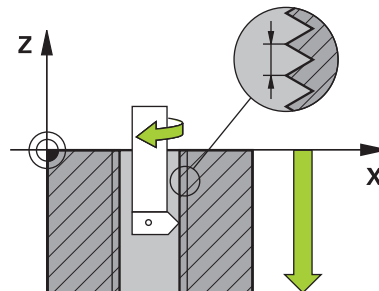
62 CYCL DEF 239 URCITNALOZENIE

Q570=+0 ;URCENIE NALOZENIA

13.10 REZANIE ZÁVITU (cyklus 18, DIN/ISO: G86, možnosť č. 19)

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!**UPOZORNENIE****Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Ak nenaprogramujete pred vyvolaním cyklu 18 žiadne predpolohovanie, môže dôjsť ku kolízii. Cyklus 18 vykoná prisunutie a odsunutie.

- ▶ Pred začiatkom cyklu predpolohujte nástroj
- ▶ Nástroj sa presúva po vyvolaní cyklu z aktuálnej polohy na zadanú hĺbku

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Ak bolo pred spustením cyklu zapnuté vreteno, vypne cyklus 18 vreteno a cyklus pracuje so stojacím vretenom! Na konci cyklus 18 znova zapne vreteno, ak bolo zapnuté pred začiatkom cyklu.

- ▶ Naprogramujte pred začiatkom cyklu zastavenie vretena! (napr. s M5)
- ▶ Po dokončení cyklu 18 sa obnoví stav vretena pred začiatkom cyklu. Ak bolo pred začiatkom cyklu vreteno vypnuté, vypne ovládanie vreteno po ukončení cyklu 18 znova.



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

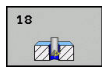
Existuje možnosť nastaviť pomocou parametra **CfgThreadSpindle** (č. 113600) nasledovné:

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

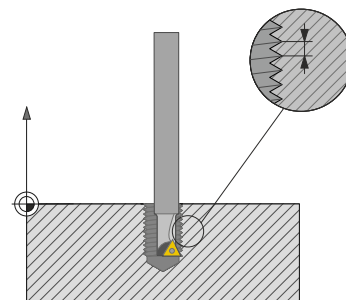
Potenciometer otáčok vretena nie je aktívny.

Naprogramujte pred začiatkom cyklu zastavenie vretena! (napr. s M5). Ovládanie zapne potom vreteno pri spustení cyklu automaticky, a na konci znova vypne. Znamienko parametra cyklu Hĺbka závitov stanovuje smer obrábania.

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

14

**Práca s cyklami
snímacieho
systému**

14.1 Všeobecne o cykloch snímacieho systému



Ovládanie musí byť pripravené výrobcom stroja na použitie 3D snímacieho systému.



Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.

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 379

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

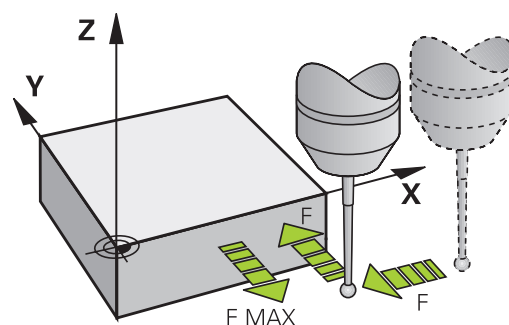
Ovládanie pri postupe snímání zohľadní aktívne základné natočenie a prisunie sa šikmo na obrobok.

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



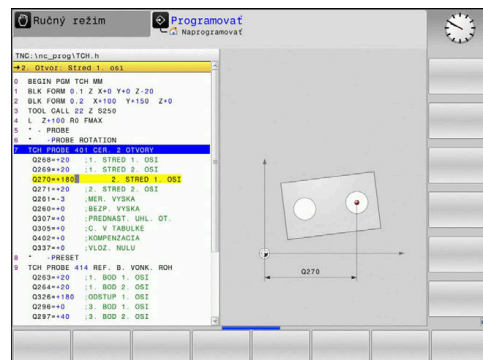
Cykly snímacieho systému na automatickú prevádzku

Okrem cyklov snímacieho systému, ktoré používate v prevádzkových režimoch Ručný režim a Elektrické ručné koliesko, ponúka ovládanie veľké množstvo cyklov na najrozmanitejšie možnosti použitia v automatickom režime:

- Kalibrácia spínacieho snímacieho systému
- Kompenzácia šikmej polohy obrobku
- Nastavenie vzťažných bodov
- Automatická kontrola obrobku
- Automatické premeranie nástroja

Cykly snímacieho systému naprogramujete v prevádzkovom režime **Programovanie** pomocou tlačidla **TOUCH PROBE**. Používajte cykly snímacieho systému s číslami od 400, rovnako ako novšie obrábacie cykly a parametre Q ako odovzdávacie parametre. Parametre s rovnakou funkciou, ktoré ovládanie potrebuje v rôznych cykloch, majú vždy rovnaké číslo: Napr. **Q260** je vždy bezpečná výška, **Q261** je vždy meraná výška atď.

Pre zjednodušenie programovania ovládanie zobrazí pomocný obrázok počas definície cyklu. V pomocnom obrázku sa zobrazí parameter, ktorý musíte vložiť (pozri obr. vpravo).



Definujte cyklus snímacieho systému v prevádzkovom režime Programovanie

Postupujte nasledovne:



- Stlačte tlačidlo **TOUCH PROBE**



- Zvoľte skupinu snímacieho cyklu, napr. zadanie vzťažného bodu



- Cykly na automatické premeranie nástroja sú k dispozícii, len ak je na to váš stroj pripravený.
- Zvoľte cyklus, napr. Nastavenie vzťažného bodu, stred výrezu
- Ovládanie otvorí dialógové okno a vyžiada si všetky vstupné hodnoty; ovládanie súčasne v pravej polovici obrazovky zobrazí grafiku, v ktorej má vkladany parameter svetlý podklad.
- Zadajte všetky parametre požadované ovládaním
- Každý vstup potvrdte tlačidlom **ENT**
- Po zadaní všetkých požadovaných údajov zatvorí ovládanie toto dialógové okno.

Softvérové tlačidlo	Skupina meracích cyklov	Strana
	Cykly na automatické nasnímanie a kompenzovanie šikmej polohy obrobku	386
	Cykly na automatické nastavenie vzťažných bodov	434
	Cykly na automatickú kontrolu obrobku	494
	Špeciálne cykly	542
	Kalibrovať TS	549
	Kinematika	565
	Cykly na automatické meranie nástroja (aktivuje výrobca stroja)	596

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

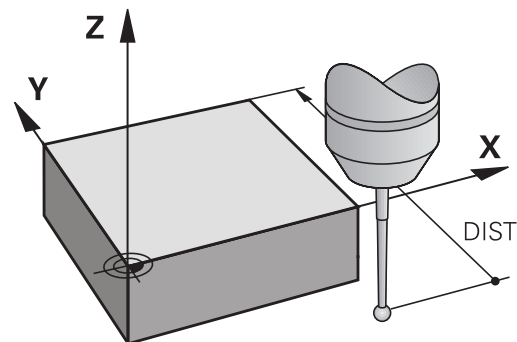
Q333=+0 ;VZTAZNY BOD

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:

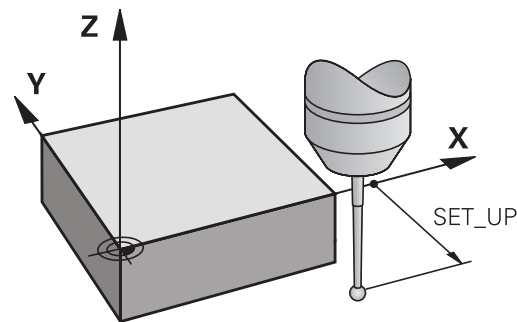
Maximálna dráha posuvu k snímaciemu bodu: DIST v tabuľke snímacieho systému

Ak sa snímací hrot v rámci dráhy určenej v **DIST** nevychýli, ovládanie zobrazí chybové hlásenie.



Bezpečnostná vzdialenosť po snímací bod: SET_UP v tabuľke snímacieho systému

V **SET_UP** určíte, ako ďaleko má ovládanie predpolohovať snímací systém od definovaného alebo cyklom vypočítaného snímacieho bodu. Čím menšiu zadáte túto hodnotu, tým presnejšie musíte definovať snímacie polohy. V mnohých cykloch snímacieho systému môžete dodatočne definovať bezpečnostnú vzdialenosť, ktorá pôsobí ako doplnok parametra **SET_UP**.



Orientácia infračerveného snímacieho systému do naprogramovaného smeru snímania: TRACK v tabuľke snímacieho systému

Na zvýšenie presnosti merania môžete prostredníctvom parametra **TRACK = ON** dosiahnuť, že sa infračervený snímací systém pred každou snímacou operáciou natočí v smere programovaného smeru snímania. Snímací hrot sa tým vychýli vždy v rovnakom smere.



Ak zmeníte nastavenie **TRACK = ON**, musíte snímací systém znovu kalibrovať.

Spínací snímací systém, posuv pri snímaní: **F** v tabuľke snímacieho systému

V **F** určíte posuv, ktorým má ovládanie snímať obrobnok.

F nemôže byť nikdy nastavené na vyššiu hodnotu, aká je definovaná vo voliteľnom parametri stroja **maxTouchFeed** (č. 122602).

Pri cykloch snímacieho systému môže byť účinný potenciometer posuvu. Potrebné nastavenia určí výrobca vášho stroja. (Parameter **overrideForMeasure** (č. 122604), sa musí príslušne nakonfigurovať.)

Spínací snímací systém, posuv pre polohovacie pohyby: **FMAX**

V **FMAX** určíte posuv, ktorým ovládanie predpolohuje snímací systém a polohuje medzi meranými bodmi.

Spínací snímací systém, rýchloposuv pre polohovacie pohyby: **F_PREPOS** v tabuľke snímacieho systému

V **F_PREPOS** určíte, či má ovládanie polohovať posuvom určeným v **FMAX** alebo v rýchlom chode stroja.

- Vstupná hodnota = **FMAX_PROBE**: Polohovať s posuvom z **FMAX**
- Vstupná hodnota = **FMAX_MACHINE**: Predpolohovať rýchloposuvom stroja

Odpracovanie cyklov snímacieho systému

Všetky cykly snímacieho systému sú aktívne ako DEF. Ovládanie teda spracuje cyklus automaticky, keď v chode programu ovládanie spracováva definíciu cyklu.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 1400 až 1499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc



V závislosti od nastavenia voliteľného parametra stroja **chkTiltingAxes** (č. 204600) sa pri snímaní preverí, či sa poloha osí otáčania zhoduje s uhlami natočenia (3D-ROT). Ak tomu tak nie je, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.



Cykly snímacieho systému 408 až 419, ako aj 1400 až 1499 smiete spracovať aj pri aktívnom základnom natočení. Dbajte ale na to, aby sa uhol základného natočenia už viac nezmenil, keď budete pracovať s cyklom 7 posunutia nulového bodu po meracom cykle.

Cykly snímacích systémov s číslom 400 až 499 alebo 1400 až 1499 predpolohujú snímací systém podľa polohovacej logiky:

- Ak je aktuálna súradnica južného pólu snímacieho hrotu menšia ako súradnica bezpečnej výšky (definovaná v cykle), potom ovládanie stiahne snímací systém späť najprv v osi snímacieho systému na bezpečnú výšku a následne polohuje v rovine obrábania k prvému snímaciemu bodu
- Ak je aktuálna súradnica južného pólu snímacieho hrotu vyššia ako súradnica bezpečnej výšky, ovládanie polohuje snímací systém najprv v rovine obrábania na prvý snímaný bod a následne v osi snímaného systému priamo na meraciu výšku

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

Postupujte nasledovne:



- ▶ Stlačte tlačidlo **Ručný režim**



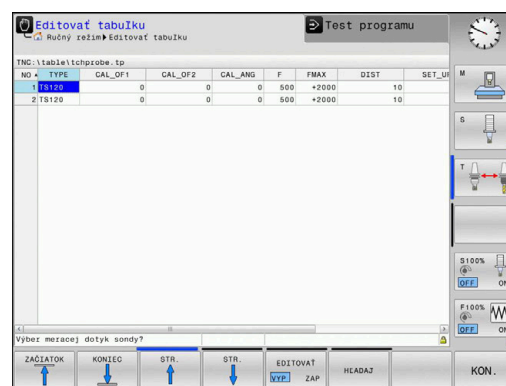
- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **SNÍM. ROZMERU**
- Ovládanie zobrazí ďalšie softvérové tlačidlá.



- ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **DOT. SONTA TABULKA**



- ▶ Softvérové tlačidlo **UPRAVIŤ** nastavte na možnosť **ZAP**.
- ▶ Tlačidlami šípok zvolte požadované nastavenie
- ▶ Vykonajte požadované zmeny
- ▶ Zatvorte tabuľku snímacieho systému: Stlačte softvérové tlačidlo **KON**.



Údaje snímacieho systému

Skr.	Vstupy	Dialóg
NO	Číslo snímacieho systému: Tieto čísla musíte zapísať do tabuľky nástrojov (stĺpec: TP_NO) pod príslušné číslo nástroja	–
TYPE	Výber používaného snímacieho systému	Výber meracej dotyk sondy?
CAL_OF1	Presadenie osi snímacieho systému voči osi vretena v hlavnej osi	TS vyosenie stredu hl. os? [mm]
CAL_OF2	Presadenie osi snímacieho systému voči osi vretena vo vedľajšej osi	TS vyosenie stredu vedľ. os? [mm]
CAL_ANG	Ovládanie orientuje snímací systém pred kalibráciou alebo snímaním na orientačný uhol (ak je orientácia možná)	Uhol vretena pri kalibrácii?
F	Posuv, ktorým ovládanie sníma obrobok F nemôže byť nikdy nastavené na vyššiu hodnotu, aká je definovaná vo voliteľnom parametri stroja maxTouchFeed (č. 122602).	Snímací posuv? [mm/min]
FMAX	Posuv, ktorým sa bude snímací systém predpolohovať a polohovať medzi meranými bodmi	Rýchloposuv v sním. cykle? [mm/min]
DIST	Ak sa snímací hrot v rozsahu hodnoty definovanej na tomto mieste nevychýli, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie	Max. dráha merania? [mm]
SET_UP	V set_up určíte, ako ďaleko má ovládanie predpolohovať snímací systém od definovaného alebo cyklom vypočítaného snímacieho bodu. Čím menšiu zadáte túto hodnotu, tým presnejšie musíte definovať snímacie polohy. V mnohých cykloch snímacieho systému môžete dodatočne definovať bezpečnostnú vzdialenosť, ktorá pôsobí ako doplnok parametra set_up .	Bezpečnostná vzdialenosť? [mm]
F_PREPOS	Určenie rýchlosti pri rýchloposuve: ■ Predpolohovanie rýchlosťou z FMAX: FMAX_PROBE ■ Predpolohovanie rýchlosťou rýchloposuvu stroja: FMAX_MACHINE	Predpolohovať rýchlopos.? ENT/NOENT
TRACK	Na zvýšenie presnosti merania môžete prostredníctvom parametra TRACK = ON dosiahnuť, že ovládanie orientuje infračervený snímací systém pred každou snímacou operáciou v smere naprogramovaného smeru snímania. Snímací hrot sa tým vychýli vždy v rovnakom smere: ■ ON: Vykonať sledovanie vretena ■ OFF: Nevykonať sledovanie vretena	Sonda orientovaná? Áno=ENT/Nie=NOENT
SERIAL	V tomto stĺpci nemusíte zadávať nič. Ovládanie vloží automaticky sériové číslo snímacieho systému, ak je snímací systém vybavený rozhraním EnDat	Sériové číslo?

Skr.	Vstupy	Dialóg
REACTION	Snímacie systémy s adaptérom na ochranu proti kolíziám reagujú resetovaním signálu pripravenosti, len čo rozpoznajú kolíziu. Záznam určuje, ako má ovládanie reagovať na resetovanie signálu pripravenosti ■ NCSTOP: Prerušenie programu NC ■ EMERGSTOP: Núdzové zastavenie, rýchle zabrzdzenie osí	Reakcia?



Pri snímacom systéme **TS 642** máte možnosť v stĺpci **TYPE** vybrať medzi **TS642-3** a **TS642-6**. Hodnoty 3 a 6 zodpovedajú polohám spínača v priehradke na batérie snímacieho systému.

- **3**: Na aktivovanie snímacieho systému pomocou kužeľového spínača. Tento režim nepoužívajte. Tento režim nie je ešte toho času podporovaný ovládaniami HEIDENHAIN.
- **6**: Na aktivovanie snímacieho systému pomocou infračerveného signálu. Použite tento režim.

15

**Cykly snímacieho
systému:
Automatické
zistenie šikmej
polohy obrobku**

15.1 Prehľad



Ovládanie musí byť pripravené výrobcom stroja na použitie 3D snímacieho systému.

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.

Softvérové tlačidlo	cyklus	Strana
	1420 ÚROVEŇ SNÍMANIA Automatické zaznamenávanie cez tri body, kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie	396
	1410 HRANA SNÍMANIA Automatické zaznamenávanie cez dva body, kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie alebo Otočenie kruhového stola	400
	1411 SNÍMANIE DVOCH KRUHOV Automatické zaznamenávanie nad dvomi otvormi alebo výčnelkami, kompenzácia pomocou funkcie základné natočenie alebo otočenie kruhového stola	404
	400 ZÁKLADNÉ NATOČENIE Automatické zaznamenávanie cez dva body, kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie	410
	401 ROT 2 OTVORY Automatické zaznamenávanie cez dva otvory, kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie	413
	402 ROT 2 VÝČNELKY Automatické zaznamenávanie cez dva výčnelky, kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie	417

Softvérové tlačidlo	cyklus	Strana
	403 ROT CEZ OS OTÁČANIA Automatické zaznamenávanie cez dva body, kompenzácia cez otočenie kruhového stola	422
	405 ROT CEZ OS C Automatické nasmerovanie uhlového bloku medzi stredovým bodom otvoru a kladnou osou Y, kompenzácia cez otočenie kruhového stola	427
	404 ZADAŤ ZÁKLADNÉ NATOČENIE Zadanie ľubovoľného základného natočenia	431

15.2 Základy cyklov snímacieho systému 14xx

Spoločné znaky cyklov snímacích systémov 14xx pre natočenia

Na zistenie natočenia existujú tri cykly:

- 1410 HRANA SNIMANIA
- 1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV
- 1420 UROVEN SNIMANIA

Tieto cykly obsahujú:

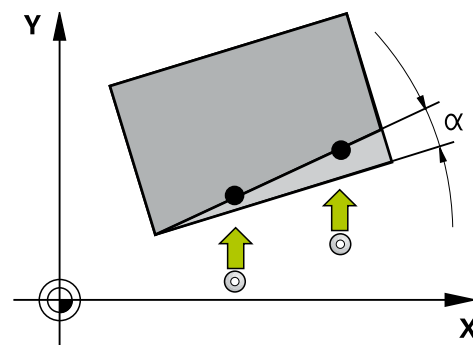
- Zohľadnenie aktívnej kinematiky stroja
- Poloautomatické snímanie
- Monitorovanie tolerancií
- Zohľadnenie 3D kalibrácie
- Súčasné určenie natočenia a polohy



Snímacie polohy sa vzťahujú na naprogramované požadované polohy v I-CS.

Požadované polohy nájdete vo vašom výkrese.

Pred definíciou cyklu musíte naprogramovať vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.



Vysvetlenia pojmov

Označenie	Krátky popis
Požadovaná poloha	Poloha z vášho výkresu, napr. poloha otvoru
Požadovaný rozmer	Rozmer z vášho výkresu napr. priemer otvoru
Skut. poloha	Výsledok merania polohy, napr. polohy otvoru
Skutočný rozmer	Výsledok merania rozmeru, napr. priemeru otvoru
I-CS	Vstupný súradnicový systém I-CS: Input Coordinate System
W-CS	Súradnicový systém obrobku W-CS: Workpiece Coordinate System
Objekt	Snímané objekty: kruh, výčnelok, rovina, hrana

Vyhodnotenie – vzťahný bod:

- Posunutia sa môžu zapísať do základnej transformácie tabuľky vzťahných bodov, keď sa sníma pri konzistentnej rovine snímania alebo pri objektoch s aktívnym TCPM.
- Natočenia sa môžu zapísať do základnej transformácie tabuľky vzťahných bodov ako základné natočenie alebo aj ako vyosenie osi prvej osi otočného stola z pohľadu od obrobku.



Pri snímaní sa zohľadňujú existujúce 3D kalibračné údaje. Keď tieto kalibračné údaje neexistujú, môžu vzniknúť odchýlky.

Keď chcete použiť nielen natočenie, ale aj nameranú polohu, potom musíte snímať podľa možnosti zvislo k ploche. Čím väčšia je uhlová chyba a čím väčší je polomer snímacej guľôčky, o to väčšia je chyba polohy. V dôsledku veľkých uhlových odchýlok vo východiskovej polohe tu môžu vzniknúť zodpovedajúce odchýlky v polohe.

Protokol:

Zistené výsledky sa zaprotokolujú do **TCHPRAUTO.html** a uložia sa do parametrov Q vyhradených pre cyklus.

Namerané odchýlky predstavujú rozdiel nameraných skutočných hodnôt od stredu tolerancie. Keď nie je uvedená žiadna tolerancia, vzťahujú sa na menovitý rozmer.

Poloautomatický režim

Ak nie sú známe snímacie polohy vo vzťahu k aktuálnemu nulovému bodu, môže sa cyklus vykonať v poloautomatickom režime. Tu môžete pred vykonaním snímacej operácie určiť začiatočnú polohu ručným predpolohovaním.

Na to prednastavte potrebnú požadovanú polohu „?“. Môžete tak urobiť pomocou softvérového tlačidla **VLOŽIŤ TEXT**. Podľa objektu musíte definovať požadované polohy, ktoré určujú smer vašej snímacej operácie, pozrite si "Príklady".

Priebeh cyklu:

- 1 Cyklus preruší program NC
- 2 Zobrazí sa dialógové okno

Postupujte nasledovne:

- ▶ Pomocou smerových tlačidiel osí predpolohujte snímací systém na požadovaný bod
- ▶ Alternatívne použite ručné koliesko na predpolohovanie
- ▶ V prípade potreby zmeňte podmienky snímania, ako napr. smer snímania
- ▶ Stlačte **NC start**
- ▶ Ak ste pre spätný posuv na bezpečnú výšku **Q1125** naprogramovali hodnotu 1 alebo 2, otvorí ovládanie prekrývacie okno. V tomto okne sa opisuje, že režim návratu na bezpečnú výšku nie je možný.
- ▶ Prechádzajte, kým je otvorené prekrývacie okno pomocou tlačidiel osí na bezpečnú polohu
- ▶ Stlačte **NC start**
- ▶ Program bude pokračovať.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie ignoruje pri vykonávaní poloautomatického režimu naprogramovanú hodnotu 1 a 2 na návrat na bezpečnú výšku. Podľa polohy, na ktorej sa nachádza snímací systém, hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- ▶ V poloautomatickom režime prejdite po každom procese snímania ručne na bezpečnú výšku



Požadované polohy nájdete vo vašom výkrese.

Poloautomatický režim sa vykoná len v prevádzkových režimoch stroja, nie v teste programu.

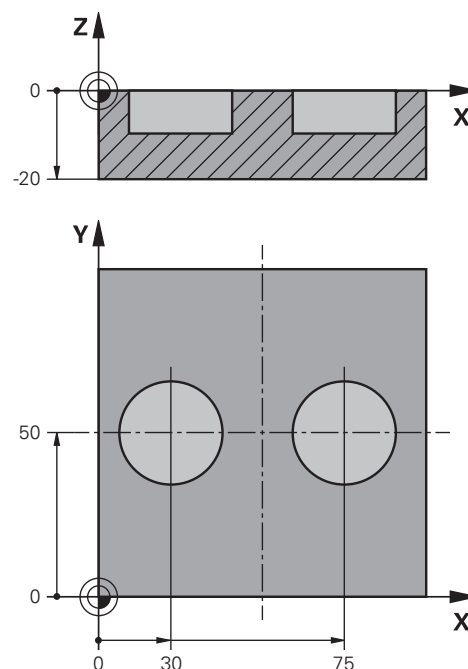
Ak pri snímacom bode vo všetkých smeroch nedefinujete požadované polohy, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Ak ste pre určitý smer nedefinovali požadovanú polohu, vykoná sa po snímaní objektu prevzatie skutočnej polohy. To znamená, že nameraná skutočná poloha sa dodatočne prevezme ako požadovaná poloha. V dôsledku toho neexistuje pre túto polohu žiadna odchýlka a preto ani žiadna korekcia polohy.

Príklady

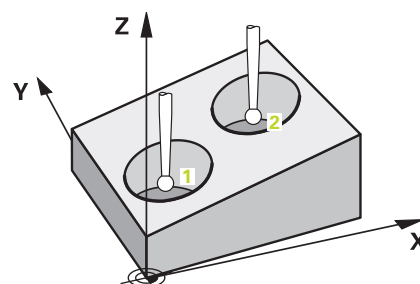
Dôležité: Zadajte požadované polohy z vášho výkresu!

V príkladoch sa používajú požadované polohy z tohto výkresu.



Diera

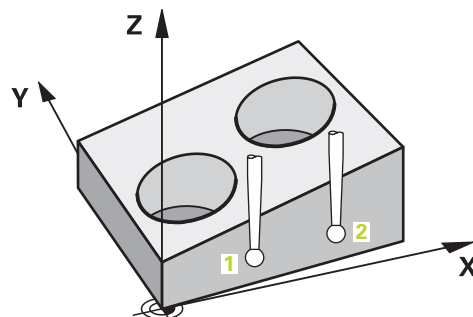
V tomto príklade sa vyrovnávajú dve diery. Snímania sa vykonávajú v osi X (hlavná os) a osi Y (vedľajšia os). Preto musíte pre tieto osi nutne definovať požadovanú polohu! Požadovaná poloha osi Z (os nástroja) nie je potrebná, pretože nesnímate žiaden rozmer v tomto smere.



5 TCH PROBE 1411 SNIMANIE DVOCH KRUHOV		Definovanie cyklu
QS1100= "?30"	;1. BOD HLAVNEJ OSI	Požadovaná poloha 1 hlavnej osi existuje, avšak poloha obrobku je neznáma
QS1101= "?50"	;1. BOD VEDLAJSEJ OSI	Požadovaná poloha 1 vedľajšej osi existuje, avšak poloha obrobku je neznáma
QS1102= "?"	;1.PUNKT OSI NAS.	Požadovaná poloha 1 osi nástroja neznáma
Q1116=+10	;PRIEMER 1	Priemer 1. polohy
QS1103= "?75"	;2. BOD HLAVNEJ OSI	Požadovaná poloha 2 hlavnej osi existuje, avšak poloha obrobku je neznáma
QS1104= "?50"	;2. BOD VEDLAJSEJ OSI	Požadovaná poloha 2 vedľajšej osi existuje, avšak poloha obrobku je neznáma
QS1105= "?"	;2.PUNKT OSI NAS.	Požadovaná poloha 2 osi nástroja neznáma
Q1117=+10	;PRIEMER 2	Priemer 2. polohy
Q1115=+0	;TYP GEOMETRIE	Typ geometrie Dva otvory
...	;	

Hrana

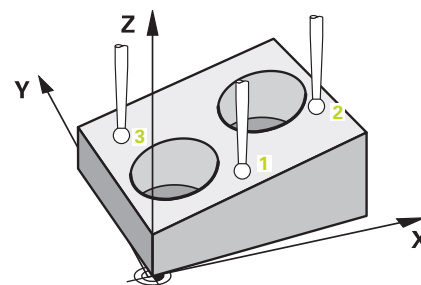
V tomto príklade vyrovnávate jednu hranu. Snímanie sa vykonáva v osi Y (vedľajšia os). Preto musíte pre túto os nutne definovať požadovanú polohu! Požadované polohy osi X (hlavná os) a osi Z (os nástroja) nie sú potrebné, pretože nesnímate žiaden rozmer v tomto smere.



5 TCH PROBE 1410 HRANA SNIMANIA		Definovanie cyklu
QS1100= "?"	;1. BOD HLAVNEJ OSI	Požadovaná poloha 1 hlavnej osi neznáma
QS1101= "?0"	;1. BOD VEDLAJSEJ OSI	Požadovaná poloha 1 vedľajšej osi existuje, avšak poloha obrobku je neznáma
QS1102= "?"	;1.PUNKT OSI NAS.	Požadovaná poloha 1 osi nástroja neznáma
QS1103= "?"	;2. BOD HLAVNEJ OSI	Požadovaná poloha 2 hlavnej osi neznáma
QS1104= "?0"	;2. BOD VEDLAJSEJ OSI	Požadovaná poloha 2 vedľajšej osi existuje, avšak poloha obrobku je neznáma
QS1105= "?"	;2.PUNKT OSI NAS.	Požadovaná poloha 2 osi nástroja neznáma
Q372=+2	;SMER SNIMANIA	Smer snímania Y+
...	;	

Rovina

V tomto príklade vyrovnávate jednu rovinu. Tu musíte nutne definovať všetky tri požadované polohy. Pretože na výpočet uhla je dôležité, aby sa pri každej polohe snímania zohľadnili všetky tri osi.



5 TCH PROBE 1420 UROVEN SNIMANIA		Definovanie cyklu
QS1100= "?50"	;1. BOD HLAVNEJ OSI	Požadovaná poloha 1 hlavnej osi existuje, avšak poloha obrobku je neznáma
QS1101= "?10"	;1. BOD VEDLAJSEJ OSI	Požadovaná poloha 1 vedľajšej osi existuje, avšak poloha obrobku je neznáma
QS1102= "?0"	;1.PUNKT OSI NAS.	Požadovaná poloha 1 osi nástroja existuje, avšak poloha obrobku je neznáma
QS1103= "?80"	;2. BOD HLAVNEJ OSI	Požadovaná poloha 2 hlavnej osi existuje, avšak poloha obrobku je neznáma
QS1104= "?50"	;2. BOD VEDLAJSEJ OSI	Požadovaná poloha 2 vedľajšej osi existuje, avšak poloha obrobku je neznáma
QS1105= "?0"	;2.PUNKT OSI NAS.	Požadovaná poloha 2 osi nástroja existuje, avšak poloha obrobku je neznáma
QS1106= "?20"	;3. BOD HLAVNEJ OSI	Požadovaná poloha 3 hlavnej osi existuje, avšak poloha obrobku je neznáma
QS1107= "?80"	;3. BOD VEDLAJSEJ OSI	Požadovaná poloha 3 vedľajšej osi existuje, avšak poloha obrobku je neznáma
QS1108= "?0"	;3.PUNKT OSI NAS.	Požadovaná poloha 3 osi nástroja existuje, avšak poloha obrobku je neznáma
Q372=-3	;SMER SNIMANIA	Smer snímania Z-
...	;	

Vyhodnotenie tolerancií

Pre cykly sa môžu voliteľne monitorovať tolerancie. Pri tom sa môže kontrolovať poloha a veľkosť objektu.

Keď má rozmerový údaj tolerancie, monitoruje sa tento rozmer a vo výstupnom parametri **Q183** sa nastaví chybový stav. Monitorovanie tolerancie a stav sa vzťahujú na situáciu počas snímania. Až potom sa koriguje cyklus príp. vzťažný bod.

Priebeh cyklu:

- Ak je reakcia na chybu **Q309** = 1, skontrolujte ovládanie nepodarok a opravu. Ak ste definovali **Q309** = 2, skontroluje ovládanie len nepodarok
- Ak je zistená skutočná poloha chybná, preruší ovládanie program NC. Zobrazí sa dialógové okno. Zobrazia sa vám všetky požadované a skutočné hodnoty objektu
- Môžete rozhodnúť, či budete pokračovať alebo prerušíte program NC. Na pokračovanie programu NC stlačte **NC start**. Na prerušenie stlačte softvérové tlačidlo **STORNO**



Nezabudnite, že cykly snímacích systémov vrátia späť odchýlky v súvislosti so stredom tolerancie v parametroch **Q 998x** a **Q99x**. Tak tieto hodnoty predstavujú tie isté korekčné veličiny, ktoré vykonáva cyklus, keď sú zodpovedajúco vložené vstupné parametre **Q1120** a **Q1121**. Ak nie je naprogramované automatické vyhodnotenie, uloží ovládanie hodnoty vo vzťahu na stred tolerancie do určeného parametra Q a tieto hodnoty môžete ďalej spracovať.

5 TCH PROBE 1410 SNIMANIE DVOCH KRUHOV		Definovanie cyklu
Q1100=+50	;1. BOD HLAVNEJ OSI	Požadovaná poloha 1 hlavnej osi
Q1101= +50	;1. BOD VEDLAJSEJ OSI	Požadovaná poloha 1 vedľajšej osi
Q1102= -5	;1.PUNKT OSI NAS.	Požadovaná poloha 1 osi nástroja
QS1116="+9-1-0.5"	;PRIEMER 1	Priemer 1 s uvedením tolerancie
Q1103= +80	;2. BOD HLAVNEJ OSI	Požadovaná poloha 2 hlavnej osi
Q1104=+60	;2. BOD VEDLAJSEJ OSI	Požadovaná poloha 2 vedľajšej osi
QS1105= -5	;2.PUNKT OSI NAS.	Požadovaná poloha 2 osi nástroja
QS1117="+9-1-0,5"	;PRIEMER 2	Priemer 2 s uvedením tolerancie
...	;	
Q309=2	;REAKCIA PRI CHYBE	
...	;	

Odovzdanie skutočnej polohy

Skutočnú polohu môžete zistiť vopred a definovať ju k cyklu snímacieho systému ako skutočnú polohu. Objektu sa odovzdá požadovaná poloha, ako aj skutočná poloha. Cyklus vypočíta z rozdielu potrebné korekcie a použije kontrolu tolerancie.

Na to prednastavte potrebnú požadovanú polohu „@“. Môžete tak urobiť pomocou softvérového tlačidla **VLOŽIŤ TEXT**. Po „@“ môžete zadať skutočnú polohu.



Ak použijete @, snímanie je neaktívne. Ovládanie vypočíta len skutočné a požadované polohy.

Skutočné polohy musíte definovať pre všetky tri osi (hlavnú a vedľajšiu os a os nástroja). Keď zadefinujete len jednu os so skutočnou polohou, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Skutočné polohy sa môžu definovať aj pomocou parametrov Q **Q1900 - Q1999**.

Príklad:

S touto možnosťou môžete, napr.:

- zistiť vzor kruhu z rozličných objektov
- vyrovnať ozubené koleso nad stredom ozubeného kolesa a polohou zuba

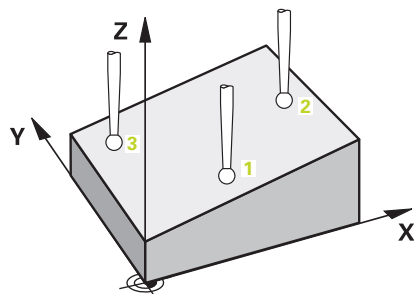
5 TCH PROBE 1410 HRANA SNIMANIA	
QS1100= "10+0.02@10.0123"	
;1. BOD HLAVNEJ OSI	Požadovaná poloha 1 hlavnej osi s monitorovaním tolerancie a skutočnou polohou
QS1101="50@50.0321"	
;1. BOD VEDLAJSEJ OSI	Požadovaná poloha 1 vedľajšej osi s monitorovaním tolerancie a skutočnou polohou
QS1102= "-10-0.2+0.02@Q1900"	
;1.PUNKT OSI NAS.	Požadovaná poloha 1 osi nástroja s monitorovaním tolerancie a skutočnou polohou
...	;

15.3 SNÍMANIE ROVINY (cyklus 1420, DIN/ISO: G1420, možnosť č. 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 1420 zisťuje uhly roviny meraním troch bodov a uloží hodnoty do parametrov Q.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou ("Odpracovanie cyklov snímacieho systému") do naprogramovaného snímacieho bodu **1** a meria tam prvý bod roviny. Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti určenému smeru snímania
- 2 Ak ste naprogramovali návrat na Bezpečnú výšku, presunie sa snímací systém späť na bezpečnú výšku (v závislosti od **Q1125**). Potom v rovine obrábania na snímací bod **2** a meria tam skutočnú polohu druhého bodu roviny
- 3 Následne prejde snímací systém späť na bezpečnú výšku (v závislosti od **Q1125**), potom v rovine obrábania k snímaciemu bodu **3** a zmeria tam skutočnú polohu tretieho bodu roviny
- 4 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku (v závislosti od **Q1125**) a uloží zistené hodnoty do nasledujúcich Q parametrov:



Číslo parametra	Význam
Q950 až Q952	1. nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q953 až Q955	2. nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q956 až Q958	3. nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q961 až Q963	Nameraný priestorový uhol SPA, SPB a SPC vo W-CS
Q980 až Q982	1. namerané odchýlky polôh
Q983 až Q985	2. namerané odchýlky polôh
Q986 až Q988	3. namerané odchýlky polôh
Q183	Stav obrobku (-1 = nedefinovaný/0 = dobrý/1 = dodatočné obrobenie/2 = nepodarok)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak medzi objektmi alebo snímacími bodmi neprejdete na bezpečnú výšku, hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- Medzi každým objektom alebo každým snímacím bodom prejdite na bezpečnú výšku



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

Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča nepoužívať pri tomto cykle žiaden uhol osí!

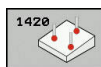
Tri snímacie body nesmú ležať na priamke, aby mohlo ovládanie vypočítať hodnoty uhlov.

Prostredníctvom definície požadovaných polôh vyplynie požadovaný priestorový uhol. Cyklus uloží nameraný priestorový uhol do parametrov **Q961** až **Q963**. Na prevzatie do Základné natočenie 3D použije ovládanie rozdiel medzi nameraným priestorovým uhlom a požadovaným priestorovým uhlom.

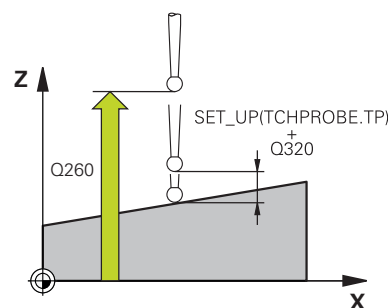
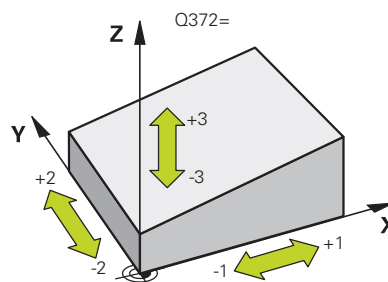
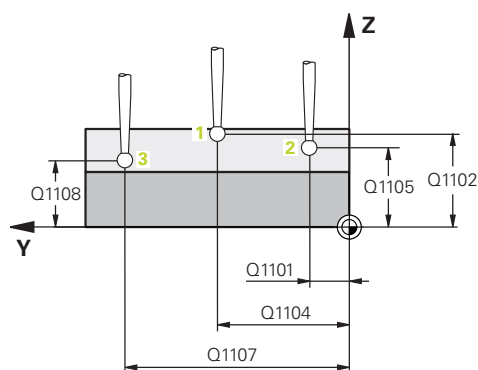
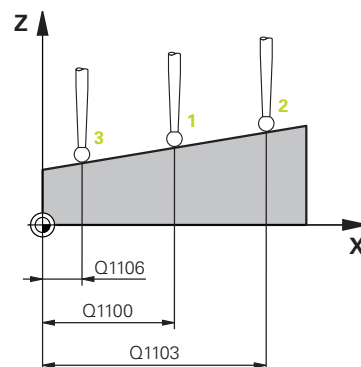
Vyrovnanie osí otočného stola:

- Vyrovnanie osí otočného stola sa môže uskutočniť len vtedy, keď v kinematike existujú dve osi otočného stola.
- Na vyrovnanie osí otočného stola (**Q1126** sa nerovná 0), sa musí prevziať otáčanie (**Q1121** sa nerovná 0). Inak sa vygeneruje chybové hlásenie. Pretože nie je možné, aby ste vyrovnali osi otočného stola, ale nedefinovali žiadne vyhodnotenie rotácie

Parametre cyklu



- ▶ **Q1100 1. požad. poloha hlavnej osi?** (absolútne): Požadovaná poloha prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1101 1. požad. poloha vedľajšej osi?** (absolútne): Požadovaná poloha prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1102 1. požadov. poloha osi nástroja?** (absolútne): Požadovaná poloha prvého snímacieho bodu na osi nástroja roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1103 2. požad. poloha hlavnej osi?** (absolútne): Požadovaná poloha druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1104 2. požad. poloha vedľajšej osi?** (absolútne): Požadovaná poloha druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1105 2. požadov. poloha osi nástroja?** (absolútne): Požadovaná poloha druhého snímacieho bodu na osi nástroja roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1106 3. požadov. poloha hlavnej osi?** (absolútne): Požadovaná poloha tretieho snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1107 3. požad. poloha vedľajšej osi?** (absolútne): Požadovaná poloha tretieho snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1108 3. požad. poloha osi nástroja?** (absolútne): Požadovaná poloha tretieho snímacieho bodu na osi nástroja roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q372 Smer snímania (-3 ... +3)?**: 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 Bezpečnostná vzdialenosť?**
(inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1125 Prejsť na bezpečnú výšku?** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi snímacími bodmi:
 -1: Neposúvať na bezpečnú výšku
 0: Pred a po cykle posúvať na bezpečnú výšku
 1: Pred a po každom objekte posúvať na bezpečnú výšku
 2: Pred a po každom snímacom bode posúvať na bezpečnú výšku
- ▶ **Q309 Reakcia pri chybe tolerancie?** Definovanie, či má ovládanie pri zistení odchýlky prerušiť priebeh programu a vygenerovať hlásenie:
 0: Neprerušiť priebeh programu, nevygenerovať žiadne hlásenie pri prekročení tolerancie
 1: Prerušiť priebeh programu, vygenerovať hlásenie pri prekročení tolerancie
 2: Ak je zistená skutočná poloha nepodarok, ovládanie vygeneruje hlásenie a preruší priebeh programu. Na rozdiel od predchádzajúceho prípadu nedôjde k žiadnej reakcii na chybu, keď sa zistená hodnota nachádza v rozsahu opravy.
- ▶ **Q1126 Vyrovnáť osi otáčania?** Polohovanie osí natočenia pre nastavené obrábanie:
 0: Zachovať aktuálnu polohu osí otáčania
 1: Automatické polohovanie osí 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 osí natočenia bez sledovania hrotu nástroja (TURN)
- ▶ **Q1120 Poloha na prevzatie?** Určenie, ktorý snímací bod koriguje aktívny vzťažný bod:
 0: Žiadna korekcia
 1: Korekcia vo vzťahu k 1. snímaciemu bodu
 2: Korekcia vo vzťahu k 2. snímaciemu bodu
 3: Korekcia vo vzťahu k 3. snímaciemu bodu
 4: Korekcia vo vzťahu k zistenému snímaciemu bodu
- ▶ **Q1121 Prevziať základné natočenie?**
Stanovenie, či má ovládanie prevziať zistenú šikmú polohu ako základné natočenie:
 0: Žiadne základné natočenie
 1: Zadať základné otáčanie: Tu ovládanie uloží základné natočenie

Príklad

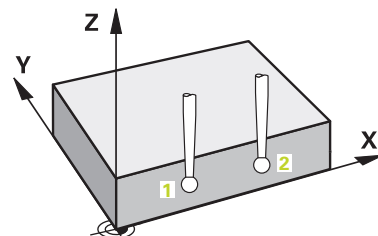
5 TCH PROBE 1420 UROVEN SNIMANIA	
Q1100=+0	;1. BOD HLAVNEJ OSI
Q1101=+0	;1. BOD VEDLAJSEJ OSI
Q1102=+0	;1.PUNKT OSI NAS.
Q1103=+0	;2. BOD HLAVNEJ OSI
Q1104=+0	;2. BOD VEDLAJSEJ OSI
Q1105=+0	;2.PUNKT OSI NAS.
Q1106=+0	;3. BOD HLAVNEJ OSI
Q1107=+0	;3. BOD VEDLAJSEJ OSI
Q1108=+0	;3. BOD VEDLAJSEJ OSI
Q372=+1	;SMER SNIMANIA
Q320=+0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+100	;BEZP. VYSKA
Q1125=+2	;REZIM BEZPECNA VYSKA
Q309=+0	;REAKCIA PRI CHYBE
Q1126=+0	;VYR. OSI OTACANIA
Q1120=+0	;POLOHA PREVZATIA
Q1121=+0	;PREVZIAT OTOCENIE

15.4 SNÍMANIE HRANY (cyklus 1410, DIN/ISO: G1410, možnosť č. 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 1410 zisťuje, meraním dvoch bodov na jednej hrane, šikmú polohu obrobku. Cyklus zisťuje otáčanie z rozdielu nameraného a požadovaného uhla.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou ("Odpracovanie cyklov snímacieho systému") na naprogramovaný snímací bod **1**. Súčet z **Q320**, **SET_UP** a polomeru snímačej guľôčky sa zohľadní pri snímaní v každom smere snímania. Ovládanie pritom posunie snímací systém proti smeru snímania
- 2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- 3 Potom sa presunie snímací systém na nasledujúci snímací bod **2** vykoná druhé snímanie
- 4 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku (v závislosti od **Q1125**) a uloží vypočítaný uhol v nasledujúcom **Q** parametri:



Číslo parametra	Význam
Q950 až Q952	1. nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q953 až Q955	2. nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q964	Nameraný uhol natočenia v I-CS
Q965	Nameraný uhol otáčania v súradnicovom systéme otočného stola
Q980 až Q982	1. namerané odchýlky polôh
Q983 až Q985	2. namerané odchýlky polôh
Q994	Nameraná odchýlka uhla v I-CS
Q995	Nameraná odchýlka uhla v súradnicovom systéme otočného stola
Q183	Stav obrobku (-1 = nedefinovaný/0 = dobrý/1 = dodatočné obrobenie/2 = nepodarok)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak medzi objektmi alebo snímacími bodmi neprejdete na bezpečnú výšku, hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- Medzi každým objektom alebo každým snímacím bodom prejdite na bezpečnú výšku



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

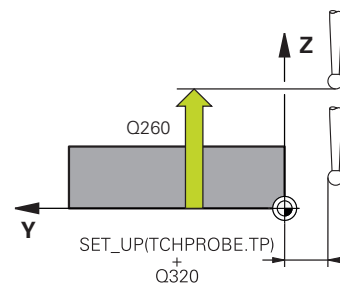
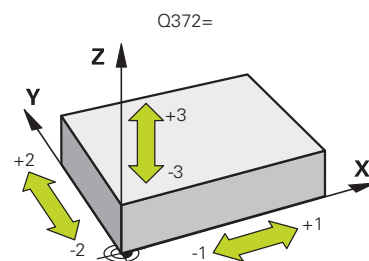
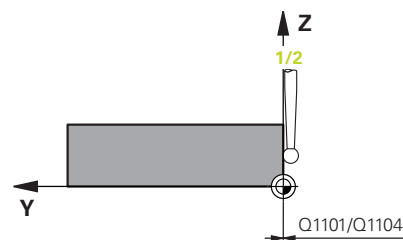
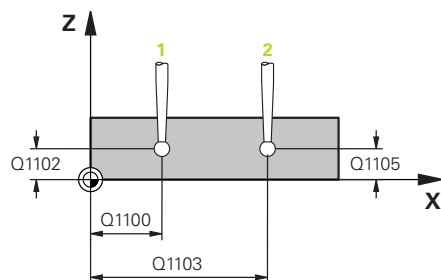
Vyrovnanie osí otočného stola:

- Vyrovnanie s osami otočného stola sa môže vykonať len vtedy, ak je možné nameranú rotáciu korigovať pomocou osí otočného stola. Musí to byť prvá os otočného stola vychádzajúca od obrobku
- Na vyrovnanie osí otočného stola (**Q1126** sa nerovná 0), sa musí prevziať otáčanie (**Q1121** sa nerovná 0). Inak sa vygeneruje chybové hlásenie. Pretože nie je možné, aby ste vyrovnali osi otočného stola a aktivovali základné natočenie

Parametre cyklu



- ▶ **Q1100 1. požad. poloha hlavnej osi?** (absolútne): Požadovaná poloha prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1101 1. požad. poloha vedľajšej osi?** (absolútne): Požadovaná poloha prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1102 1. požadov. poloha osi nástroja?** (absolútne): Požadovaná poloha prvého snímacieho bodu na osi nástroja roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1103 2. požad. poloha hlavnej osi?** (absolútne): Požadovaná poloha druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1104 2. požad. poloha vedľajšej osi?** (absolútne): Požadovaná poloha druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1105 2. požadov. poloha osi nástroja?** (absolútne): Požadovaná poloha druhého snímacieho bodu na osi nástroja roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q372 Smer snímania (-3 ... +3)?**: Určíte os, v ktorej smere sa má uskutočniť snímanie. Pomocou znamienka definujete kladný a záporných smer chodu snímacej osi. Vstupný rozsah -3 až +3
- ▶ **Q320 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1125 Prejsť na bezpečnú výšku?** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi snímacími bodmi:
 - 1: Neposúvať na bezpečnú výšku
 - 0: Pred a po cykle posúvať na bezpečnú výšku
 - 1: Pred a po každom objekte posúvať na bezpečnú výšku
 - 2: Pred a po každom snímacom bode posúvať na bezpečnú výšku
- ▶ **Q309 Reakcia pri chybe tolerancie?** Definovanie, či má ovládanie pri zistení odchýlky prerušiť priebeh programu a vygenerovať hlásenie:
 - 0: Neprerušiť priebeh programu, nevygenerovať žiadne hlásenie pri prekročení tolerancie
 - 1: Prerušiť priebeh programu, vygenerovať hlásenie pri prekročení tolerancie
 - 2: Ak je zistená skutočná poloha nepodarok, ovládanie vygeneruje hlásenie a preruší priebeh programu. Na rozdiel od predchádzajúceho prípadu nedôjde k žiadnej reakcii na chybu, keď sa zistená hodnota nachádza v rozsahu opravy.
- ▶ **Q1126 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?** Určenie, ktorý snímací bod koriguje aktívny vzťažný bod:
 - 0: Žiadna korekcia
 - 1: Korekcia vo vzťahu k 1. snímaciemu bodu
 - 2: Korekcia vo vzťahu k 2. snímaciemu bodu
 - 3: Korekcia vo vzťahu k zistenému snímaciemu bodu
- ▶ **Q1121 Prevziať otočenie?** Stanovenie, či má ovládanie prevziať zistenú šikmú polohu ako základné natočenie:
 - 0: Žiadne základné natočenie
 - 1: Zadať natočenie: Tu ovládanie uloží základné natočenie
 - 2: Vykonať otočenie otočného stola: Uskutoční sa zápis do príslušného stĺpca **posunutia** tabuľky vzťažných bodov

Príklad

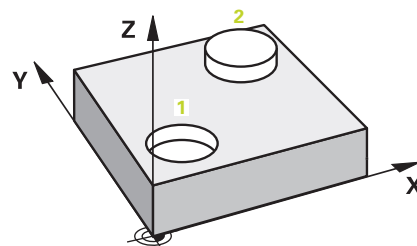
5 TCH PROBE 1410 HRANA SNIMANIA	
Q1100=+0	;1. BOD HLAVNEJ OSI
Q1101=+0	;1. BOD VEDLAJSEJ OSI
Q1102=+0	;1.PUNKT OSI NAS.
Q1103=+0	;2. BOD HLAVNEJ OSI
Q1104=+0	;2. BOD VEDLAJSEJ OSI
Q1105=+0	;2.PUNKT OSI NAS.
Q372=+1	;SMER SNIMANIA
Q320=+0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+100	;BEZP. VYSKA
Q1125=+2	;REZIM BEZPECNA VYSKA
Q309=+0	;REAKCIA PRI CHYBE
Q1126=+0	;VYR. OSI OTACANIA
Q1120=+0	;POLOHA PREVZATIA
Q1121=+0	;PREVZIAT OTOCENIE

15.5 SNÍMANIE DVOCH KRUHOV (cyklus 1411, DIN/ISO: G1411, možnosť č. 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 1411 zaznamenáva stredové body dvoch dier alebo výčnelkov a vypočíta z dvoch stredových bodov spojovaciu priamku. Cyklus zisťuje otáčanie v rovine obrábania z rozdielu nameraného a požadovaného uhla.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou ("Odpracovanie cyklov snímacieho systému") na naprogramovaný stredový bod **1**. Súčet z **Q320**, **SET_UP** a polomeru 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 diery, resp. výčnelka
- 3 Potom snímací systém prejde späť na bezpečnú výšku a polohuje sa na zadaný stred druhého otvoru alebo druhého výčnelka **2**
- 4 Ovládanie posunie snímací systém na zadanú výšku merania a snímaniami zaznamenaná (v závislosti od počtu snímaní **Q423**) druhý stredový bod diery alebo výčnelka
- 5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku (v závislosti od **Q1125**) a uloží vypočítaný uhol v nasledujúcom Q parametri:



Číslo parametra	Význam
Q950 až Q952	1. nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q953 až Q955	2. nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q964	Nameraný uhol natočenia v I-CS
Q965	Nameraný uhol otáčania v súradnicovom systéme otočného stola
Q966 až Q967	Nameraný prvý a druhý priemer
Q980 až Q982	1. namerané odchýlky polôh
Q983 až Q985	2. namerané odchýlky polôh
Q994	Nameraná odchýlka uhla v I-CS
Q995	Nameraná odchýlka uhla v súradnicovom systéme otočného stola
Q996 až Q997	Nameraná odchýlka prvého a druhého priemeru
Q183	Stav obrobku (-1 = nedefinovaný/0 = dobrý/1 = dodatočné obrobenie/2 = nepodarok)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak medzi objektmi alebo snímacími bodmi neprejdete na bezpečnú výšku, hrozí nebezpečenstvo kolízie.

- Medzi každým objektom alebo každým snímacím bodom prejdite na bezpečnú výšku



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

Ak je diera príliš malá, aby sa dodržal naprogramovaná bezpečnostná vzdialenosť, otvorí sa dialógové okno.

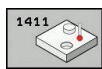
Toto dialógové okno zobrazuje požadovaný rozmer diery, kalibrovaný polomer snímačej guľôčky a ešte možnú bezpečnostnú vzdialenosť.

Toto dialógové okno môžete potvrdiť tlačidlom **NC start** alebo prerušiť softvérovým tlačidlom. Keď potvrdíte tlačidlom **NC start**, zníži sa účinná bezpečnostná vzdialenosť na zobrazenú hodnotu len pre tento objekt.

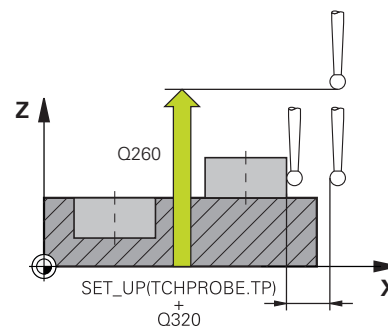
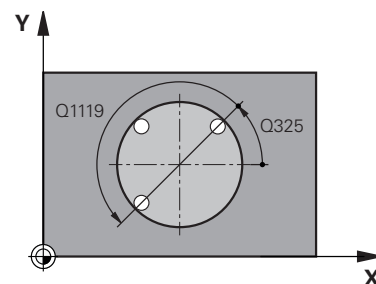
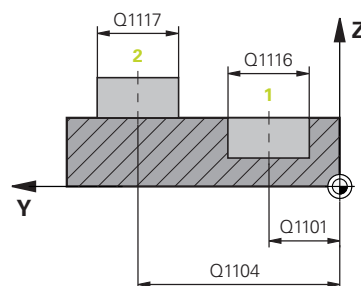
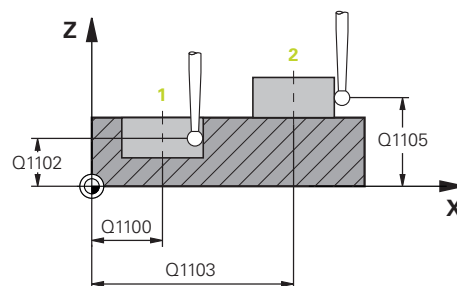
Vyrovnanie osí otočného stola:

- Vyrovnanie s osami otočného stola sa môže vykonať len vtedy, ak je možné nameranú rotáciu korigovať pomocou osi otočného stola. Musí to byť prvá os otočného stola vychádzajúca od obrobku
- Na vyrovnanie osí otočného stola (**Q1126** sa nerovná 0), sa musí prevziať otáčanie (**Q1121** sa nerovná 0). Inak sa vygeneruje chybové hlásenie. Pretože nie je možné, aby ste vyrovnali osi otočného stola a aktivovali základné natočenie

Parametre cyklu



- ▶ **Q1100 1. požad. poloha hlavnej osi?** (absolútne): Požadovaná poloha prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1101 1. požad. poloha vedľajšej osi?** (absolútne): Požadovaná poloha prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1102 1. požadov. poloha osi nástroja?** (absolútne): Požadovaná poloha prvého snímacieho bodu na osi nástroja roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1116 Priemer 1. polohy?**: Priemer prvého otvoru, resp. prvého výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 9999,9999
- ▶ **Q1103 2. požad. poloha hlavnej osi?** (absolútne): Požadovaná poloha druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1104 2. požad. poloha vedľajšej osi?** (absolútne): Požadovaná poloha druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1105 2. požadov. poloha osi nástroja?** (absolútne): Požadovaná poloha druhého snímacieho bodu na osi nástroja roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1117 Priemer 2. polohy?**: Priemer druhého otvoru, resp. druhého výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 9999,9999
- ▶ **Q1115 Typ geometrie (0 - 3)?**: Určiť geometriu objektov
 0: 1. poloha = diera a 2. poloha = diera
 1: 1. poloha = výčnelok a 2. poloha = výčnelok
 2: 1. poloha = diera a 2. poloha = výčnelok
 3: 1. poloha = výčnelok a 2. poloha = diera
- ▶ **Q423 Počet vzorkovaní?** (absolútne): Počet snímacích bodov na priemere. Vstupný rozsah 3 až 8



- ▶ **Q325 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 +360,000
- ▶ **Q320 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému) a len pri snímaní vzťažného bodu v osi snímacieho systému. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1125 Prejsť na bezpečnú výšku?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi snímacími bodmi:
-1: Neposúvať na bezpečnú výšku
0: Pred a po cykle posúvať na bezpečnú výšku
1: Pred a po každom objekte posúvať na bezpečnú výšku
2: Pred a po každom snímacom bode posúvať na bezpečnú výšku
- ▶ **Q309 Reakcia pri chybe tolerancie?** Definovanie, či má ovládanie pri zistení odchýlky prerušiť priebeh programu a vygenerovať hlásenie:
0: Neprerušiť priebeh programu, nevygenerovať žiadne hlásenie pri prekročení tolerancie
1: Prerušiť priebeh programu, vygenerovať hlásenie pri prekročení tolerancie
2: Ak je zistená skutočná poloha nepodarok, ovládanie vygeneruje hlásenie a preruší priebeh programu. Na rozdiel od predchádzajúceho prípadu nedôjde k žiadnej reakcii na chybu, keď sa zistená hodnota nachádza v rozsahu opravy.
- ▶ **Q1126 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?**: Určenie, ktorý snímací bod koriguje aktívny vzťažný bod:
0: Žiadna korekcia
1: Korekcia vo vzťahu k 1. snímaciemu bodu
2: Korekcia vo vzťahu k 2. snímaciemu bodu
3: Korekcia vo vzťahu k zistenému snímaciemu bodu

Príklad

5 TCH PROBE 1410 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

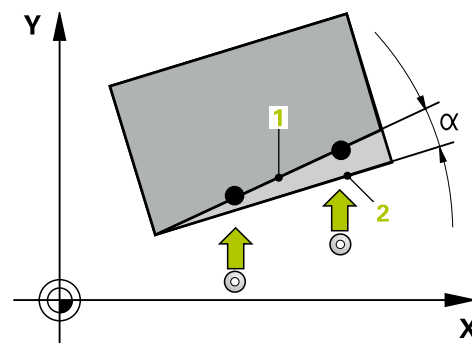
Spoločné znaky snímacích cyklov pre zachytenie šikmej polohy obrobku

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 cyklov snímacieho systému 14xx", Strana 388

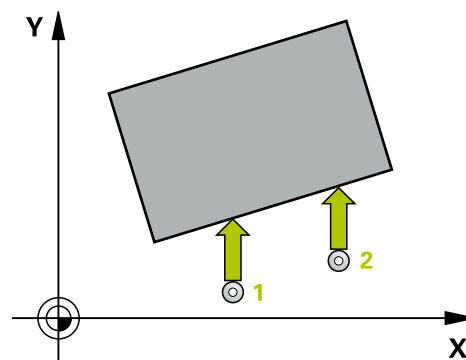


15.7 ZÁKLADNÉ NATOČENIE (cyklus 400, DIN/ISO: G400, možnosť č. 17)

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 381) do naprogramovaného snímacieho bodu **1**. Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti určenému smeru posuvu
- 2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- 3 Následne presunie snímací systém na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná druhé snímanie
- 4 Ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a vykoná zistené základné natočenie



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc



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

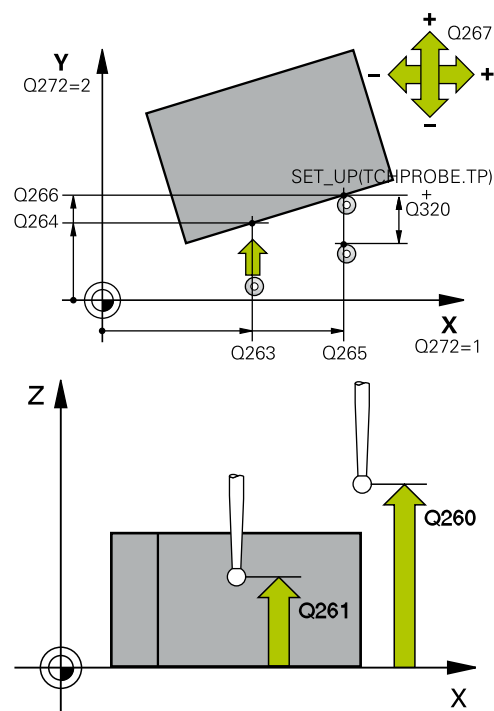
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

Parametre cyklu



- ▶ **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q265 2. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q266 2. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q272 Meraná os (1=1 os/2=2 os)?**: Os roviny obrábania, v ktorej sa má meranie vykonať:
1: Hlavná os = os merania
2: Vedľajšia os = os merania
- ▶ **Q267 Smer posuvu 1 (+1=+ / -1=-)**: Smer, v ktorom sa má snímací systém prisunúť na obrobok:
-1: Záporný smer posuvu
+1: Kladný smer posuvu
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostná vzdialenosť** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. 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

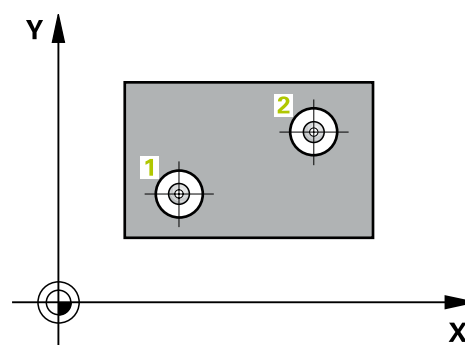
- ▶ **Q307 Prednastavenie uhla otočenia** (absolútne):
Ak sa nemá šikmá poloha určená na meranie vzťahovať na hlavnú os ale na ľubovoľnú priamku, vložte uhol vzťažných priamok. Ovládanie potom pre základné natočenie zisťuje rozdiel z nameranej hodnoty a z uhla vzťažnej priamky. Vstupný rozsah -360,000 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 cez dva otvory (cyklus 401, DIN/ISO: G401, možnosť č. 17)

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 381) 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!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc



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

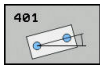
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

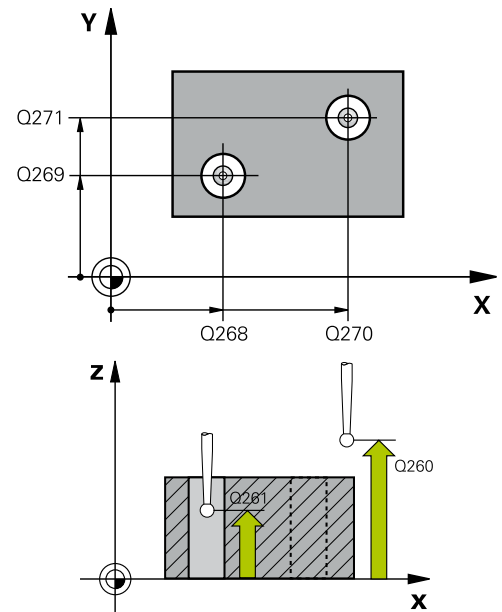
Keď chcete kompenzovať šikmú polohu prostredníctvom otočenia kruhového stola, tak ovládanie automaticky použije nasledujúce osi otáčania:

- C pri osi nástroja Z
- B pri osi nástroja Y
- A pri osi nástroja X

Parametre cyklu



- ▶ **Q268 1. Otvor: Stred 1. osi** (absolútne): Stredový bod prvého otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q269 1. Otvor: Stred osi 2?** (absolútne): Stred prvého otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q270 2. Otvor: Stred 1. osi** (absolútne): Stredový bod druhého otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q271 2. Otvor: Stred osi 2?** (absolútne): Stred druhého otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q307 Prednastavenie uhla otočenia** (absolútne): Ak sa nemá šikmá poloha určená na meranie vzťahovať na hlavnú os ale na ľubovoľnú priamku, vložte uhol 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

- **Q305 Č. v tabuľke?** Zadať číslo jedného riadka tabuľky vzťahných bodov. V tomto riadku vykoná ovládanie príslušný záznam: vstupný rozsah 0 až 99 999
- 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 riadka 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 pomocou parametra **Q305**, sa nastaví základné natočenie. (Príklad: Pri osi nástroja Z sa vykoná záznam základného natočenia v stĺpci **SPC**)
- Q337 = 0 a súčasne Q402 = 1:** Parameter **Q305** je neúčinný
- Q337 = 1,** parameter **Q305** pôsobí podľa opisu vyššie
- **Q402 Zákl. natočenie/narovnať (0/1):**
Stanovenie, či má ovládanie nastaviť zistenú šikmú polohu ako základné natočenie alebo sa má vyrovnávať prostredníctvom otočenia kruhového stola:
- 0:** Nastavenie základného natočenia: Tu uloží ovládanie základné natočenie (príklad: pri osi nástroja Z použije ovládanie stĺpec **SPC**)
- 1:** Vykonanie otočenia kruhového stola: Vykoná sa záznam do príslušného stĺpca **Offset** tabuľky vzťahných bodov (príklad: pri osi nástroja Z použije ovládanie stĺpec **C_Offs**), doplnkovo sa príslušná os otáča
- **Q337 Vložiť po vyrovnaní nulu?:** Určenie, či má ovládanie zobrazenie polohy príslušnej otočnej osi po vyrovnaní nastaviť na 0:
- 0:** Po vyrovnaní sa zobrazenie polohy nenastaví na 0
- 1:** Po vyrovnaní sa zobrazenie polohy nastaví na 0, ak ste predtým definovali **Q402=1**

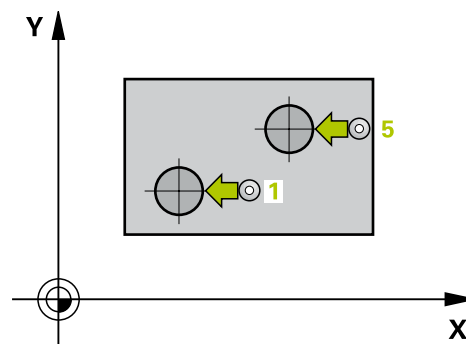
Q307=0	;PREDNAST. UHL. OT.
Q305=0	;C. V TABULKE
Q402=0	;KOMPENZACIA
Q337=0	;VLOZ. NULU

15.9 ZÁKLADNÉ NATOČENIE cez dva výčnelky (cyklus 402, DIN/ISO: G402, možnosť č. 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 402 zaznamená stredové body dvoch výčnelkov. Ovládanie následne vypočíta uhol medzi hlavnou osou roviny opracovania a spojovacou priamkou stredov výčnelkov. Funkciou Základné natočenie kompenzuje ovládanie vypočítanú hodnotu. Prípadne môžete kompenzovať zistenú šikmú polohu tiež prostredníctvom otočenia kruhového stola.

- 1 Ovládanie presunie snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca FMAX) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 381) na snímací bod **1** prvého výčnelka
- 2 Následne presunie snímací systém na zadanú **výšku merania 1** a štyrmi snímaniami zaznamená prvý stredový bod čapu. Medzi dvoma snímacími bodmi presadenými o 90° sa snímací systém presúva po kruhovom oblúku
- 3 Následne presunie snímací systém späť na bezpečnú výšku a presunie ho na snímací bod **5** druhého čapu
- 4 Ovládanie presunie snímací systém na zadanú **výšku merania 2** a štyrmi snímaniami zaznamená druhý stredový bod výčnelka
- 5 Nakoniec ovládanie posúva snímací systém späť na bezpečnú výšku a vykoná zistené základné natočenie



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc



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

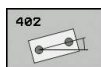
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

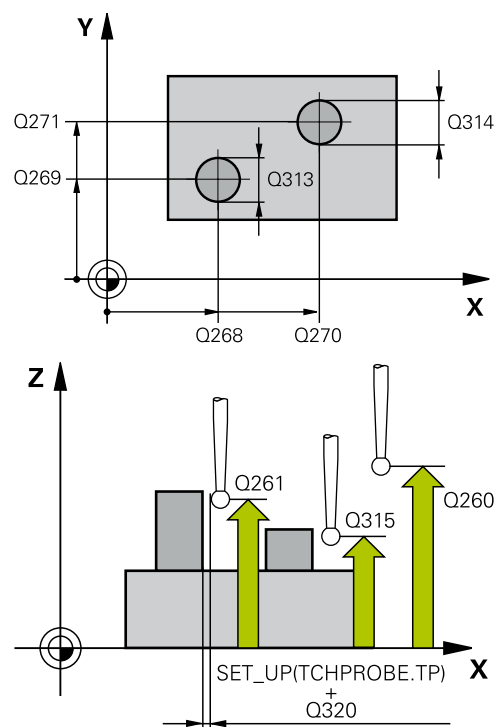
Keď chcete kompenzovať šikmú polohu prostredníctvom otočenia kruhového stola, tak ovládanie automaticky použije nasledujúce osi otáčania:

- C pri osi nástroja Z
- B pri osi nástroja Y
- A pri osi nástroja X

Parametre cyklu



- ▶ **Q268 1. Čap: Stred 1. osi** (absolútne): Stredový bod prvého výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q269 1. Čap: Stred osi 2?** (absolútne): Stred prvého výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q313 Priemer čapu 1?**: Približný priemer 1. výčnelka. Hodnotu zadajte radšej väčšiu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q261 Mer. výška čapu 1 v osi TS?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie výčnelka 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q270 2. Čap: Stred 1. osi** (absolútne): Stredový bod druhého výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q271 2. Čap: Stred osi 2?** (absolútne): Stred druhého výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q314 Priemer čapu 2?**: Približný priemer 2. výčnelka. Hodnotu zadajte radšej väčšiu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q315 Mer. výška čapu 2 v osi TS?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie výčnelka 2. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostná vzdialenosť** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške



Príklad

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 99 999
Q305 = 0: Os otáčania sa v riadku 0 tabuľky vzťažných bodov vynuluje. Tým sa vykoná záznam v stĺpci **OFFSET**. (Príklad: Pri osi nástroja Z sa vykoná záznam v **C_OFFS**). Doplnkovo sa prevezmú všetky ostatné hodnoty (X, Y, Z atď.) aktuálne aktívneho vzťažného bodu do riadka 0 tabuľky vzťažných bodov. Okrem toho sa aktivuje vzťažný bod z riadka 0.
Q305 > 0: Os otáčania sa vynuluje v tu zadanom riadku tabuľky vzťažných bodov. Tým sa vykoná záznam v príslušnom stĺpci **OFFSET** tabuľky vzťažných bodov. (Príklad: Pri osi nástroja Z sa vykoná záznam v **C_OFFS**).
Q305 závisí od nasledujúcich parametrov:
Q337 = 0 a súčasne Q402 = 0: V riadku, ktorý bol zadán pomocou parametra **Q305**, sa nastaví základné natočenie. (Príklad: Pri osi nástroja Z sa vykoná záznam základného natočenia v stĺpci **SPC**)
Q337 = 0 a súčasne Q402 = 1: Parameter **Q305** je neúčinný
Q337 = 1, parameter **Q305** pôsobí podľa opisu vyššie

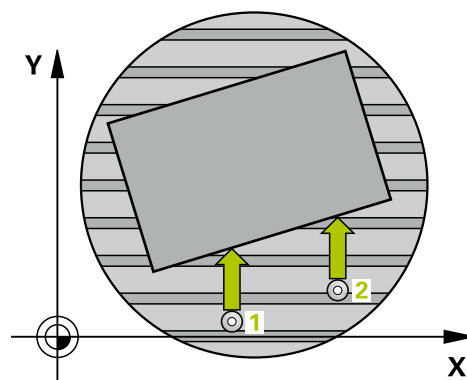
- ▶ **Q402 Zákl. natočenie/narovnať (0/1):**
Stanovenie, či má ovládanie nastaviť zistenú šikmú polohu ako základné natočenie alebo sa má vyrovnávať prostredníctvom otočenia kruhového stola:
0: Nastavenie základného natočenia: Tu uloží ovládanie základné natočenie (príklad: pri osi nástroja Z použije ovládanie stĺpec **SPC**)
1: Vykonanie otočenia kruhového stola: Vykoná sa záznam do príslušného stĺpca **Offset** tabuľky vzťahných bodov (príklad: pri osi nástroja Z použije ovládanie stĺpec **C_Offs**), doplnkovo sa príslušná os otáča
- ▶ **Q337 Vložiť po vyrovnaní nulu?:** Určenie, či má ovládanie zobrazenie polohy príslušnej otočnej osi po vyrovnaní nastaviť na 0:
0: Po vyrovnaní sa zobrazenie polohy nenastaví na 0
1: Po vyrovnaní sa zobrazenie polohy nastaví na 0, ak ste predtým definovali **Q402=1**

15.10 ZÁKLADNÉ NATOČENIE cez jednu os otáčania (cyklus 403, DIN/ISO: G403, možnosť č. 17)

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 381) do naprogramovaného snímacieho bodu **1**. Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti určenému smeru posuvu
- 2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- 3 Následne presunie snímací systém na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná druhé snímanie
- 4 Ovládanie napolohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a natočí os otáčania, ktorá je definovaná v cykle, o nameranú hodnotu. Voliteľne môžete definovať, či má ovládanie nastaviť nameraný uhol natočenia v tabuľke 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

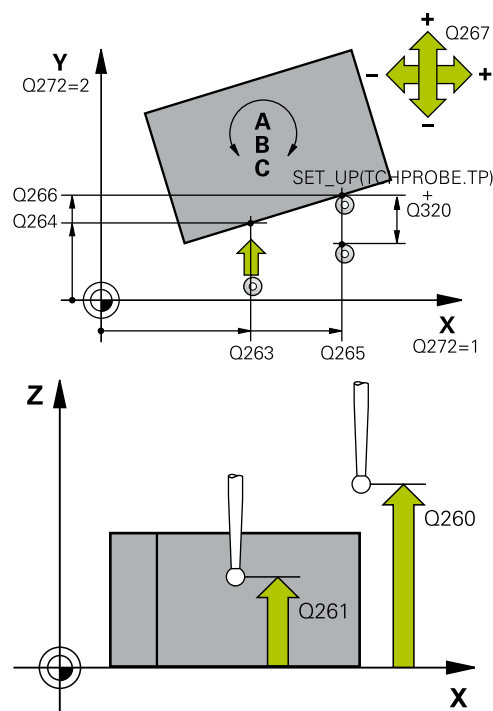


Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Parametre cyklu



- ▶ **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q265 2. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q266 2. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q272 Mer. os (1...3: 1=hlavná os)?**: Os, v ktorej sa má meranie vykonať
 1: Hlavná os = os merania
 2: Vedľajšia os = os merania
 3: Os snímacieho systému = os merania
- ▶ **Q267 Smer posuvu 1 (+1=+ / -1=-)?**: Smer, v ktorom sa má snímací systém prisunúť na obrobok:
 -1: Záporný smer posuvu
 +1: Kladný smer posuvu
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostná vzdialenosť** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. 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 pri voľbe os otáčania = automatický režim alebo C (**Q312** = 0 alebo 6). Vstupný rozsah 0 až 360,000

15.11 Rotácia prostredníctvom osi C (cyklus 405, DIN/ISO: G405, možnosť č. 17)

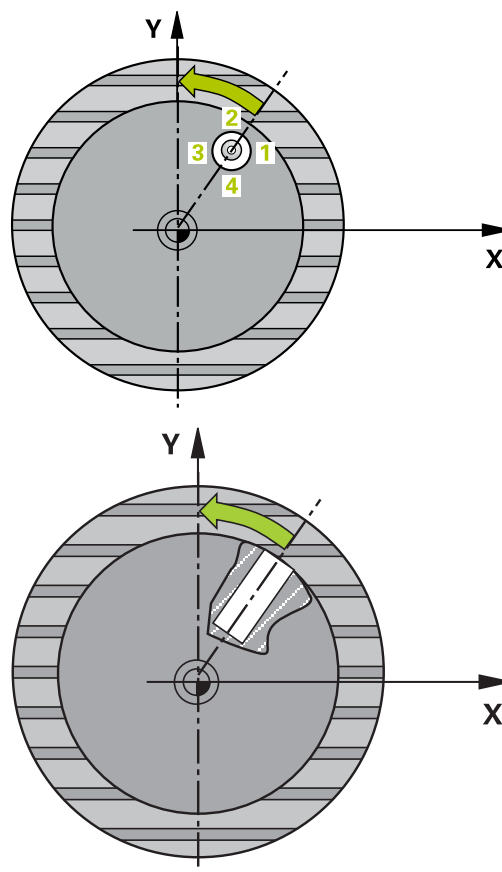
Priebeh cyklu

Cykлом snímacieho systému 405 zistíte

- uhlové posunutie medzi kladnou osou Y aktívneho súradnicového systému a stredovou čiarou diery
- uhlové posunutie medzi požadovanou a skutočnou polohou stredového bodu otvoru

Zistené uhlové posunutie kompenzuje ovládanie otočením osi C. Pritom môže byť obrobok na kruhovom stole upnutý ľubovoľne, ale súradnica Y otvoru musí byť kladná. Ak meriate uhlové posunutie otvoru pomocou osi snímacieho systému Y (vodorovná poloha otvoru), môže vzniknúť potreba viacnásobného vykonania cyklu, pretože pri stratégii merania vzniká nepresnosť cca. 1 % šikmej polohy.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" k snímaciemu bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Ovládanie určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného začiatočného uhla
- 3 Potom snímací systém cirkuluje buď na výške merania alebo na bezpečnej výške k najbližšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Ovládanie polohuje snímací systém k snímaciemu bodu **3** a potom k snímaciemu bodu **4** a vykoná tam tretie, príp. štvrté snímanie a polohuje snímací systém na zistený stred otvoru
- 5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a nasmeruje obrobok otočením kruhového stola. Ovládanie pritom otáča kruhový stôl tak, že stredový bod diery leží po kompenzácii – pri zvislej, ako aj vodorovnej osi snímacieho systému – v smere kladnej osi Y alebo v požadovanej polohe stredového bodu otvoru. Namerané uhlové posunutie je ešte k dispozícii aj v parametri **Q150**



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak rozmery výrezu a bezpečnostná vzdialenosť nedovolia predpolohovanie v blízkosti snímacích bodov, vychádza ovládanie so snímaním vždy zo stredu výrezu. Medzi štyrmi meracími bodmi sa snímací systém potom neposúva na bezpečnej výške.

- ▶ Vo výreze/otvore nesmie byť žiaden materiál
- ▶ Pre zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovaný priemer výrezu (otvoru) skôr malý.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc



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

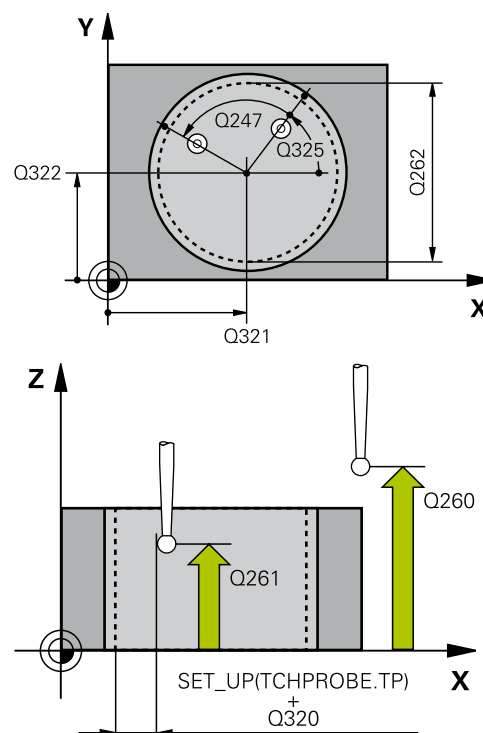
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Čím menší naprogramujete uhlový krok, o to nepresnejšie ovládanie vyráta stredový bod kruhu. Minimálna vstupná hodnota: 5°

Parametre cyklu



- ▶ **Q321 Stred 1. osi** (absolútne): Stred otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q322 Stred osi 2?** (absolútne): Stred otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Ak naprogramujete **Q322 = 0**, ovládanie nasmeruje stred diery na kladnú os Y, ak naprogramujete **Q322** sa nerovná 0, ovládanie nasmeruje stred diery na požadovanú polohu (uhol, ktorý sa vytvorí zo stredy diery). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q262 Pož. priemer?**: Približný priemer kruhového výrezu (otvor). Hodnotu zadajte radšej menšiu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q325 Spúšť. uhol?** (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Q247 Uhlový krok** (inkrementálne): Uhol medzi dvoma meranými bodmi, znamienko uhlového kroku definuje smer otáčania (– = v smere hodinových ručičiek), ktorým sa snímací systém presunie na nasledujúci meraný bod. Ak chcete merať oblúky, naprogramujte uhlový krok menší ako 90°. Vstupný rozsah -120,000 až 120,000
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredy guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



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

15.12 VLOŽENIE ZÁKLADNÉHO NATOČENIA (cyklus 404, DIN/ISO: G404, možnosť č. 17)

Priebeh cyklu

Cyklohm 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



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

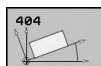
Príklad

5 TCH PROBE 404 NAST. ZAKL. NATOC.

Q307=+0 ;PREDNAST. UHL. OT.

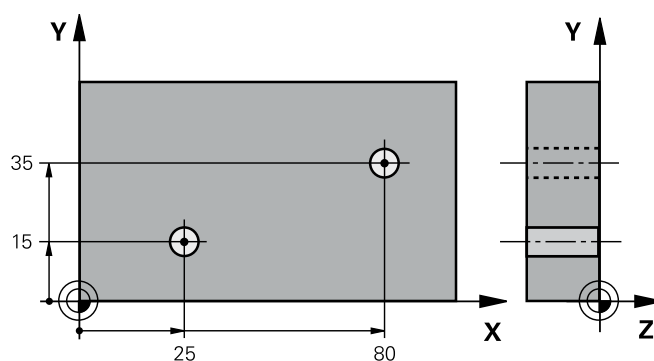
Q305=-1 ;C. V TABULKE

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.?:** Zadať 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

15.13 Príklad: Určenie základného natočenia pomocou dvoch otvorov



0 BEGIN P GM CYC401 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH PROBE 401 CER. 2 OTVORY		
Q268=+25	;1. STRED 1. OSI	Stredový bod 1. otvoru: súradnica X
Q269=+15	;1. STRED 2. OSI	Stredový bod 1. otvoru: súradnica Y
Q270=+80	;2. STRED 1. OSI	Stredový bod 2. otvoru: súradnica X
Q271=+35	;2. STRED 2. OSI	Stredový bod 2. otvoru: súradnica Y
Q261=-5	;MER. VYSKA	Súradnica v osi snímacieho systému, na ktorej sa uskutoční meranie
Q260=+20	;BEZP. VYSKA	Výška, v ktorej sa môže os snímacieho systému posúvať bez kolízie
Q307=+0	;PREDNAST. UHL. OT.	Uhol vzťažnej priamky
Q305 = 0	;C. V TABULKE	
Q402=1	;KOMPENZACIA	Kompenzácia šikmej polohy otočením kruhového stola
Q337=1	;VLOZ. NULU	Vynulovať zobrazenie po narovnaní
3 CALL PGM 35K47		Vyvolať program obrábania
4 END PGM CYC401 MM		

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
	410 VZŤBD VNÚTORNÝ OBDĹŽ- NIK merať dĺžku a šírku vnútorného obdĺžnika, vložiť stred obdĺžnika ako vzťažný bod	438
	411 VZŤBD VONKAJŠÍ OBDĹŽ- NIK merať dĺžku a šírku vonkajšieho obdĺžnika, vložiť stred obdĺžnika ako vzťažný bod	442
	412 VZŤBD VNÚTORNÝ KRUH Merať štyri vnútorné body kruhu, zadať stred kruhu ako vzťažný bod	446
	413 VZŤBD VONKAJŠÍ KRUH Merať štyri ľubovoľné vonkajšie body kruhu, vložiť stred kruhu ako vzťažný bod	451
	414 VZŤBD VONKAJŠÍ ROH Merať dve vonkajšie priamky, vložiť priesečník priamok ako vzťažný bod	456
	415 VZŤBD VNÚTORNÝ ROH Merať dve vnútorné priamky, vložiť priesečník priamok ako vzťažný bod	461
	416 VZŤBD STRED ROZST. KRUŽ. (2. úroveň softvérových tlačidiel) merať tri ľubovoľné otvory na rozstupovej kružnici, vložiť stred rozstupovej kružnice ako vzťažný bod	466
	417 VZŤBD OS TS (2. úroveň softvérových tlačidiel) Merať ľubovoľnú polohu v osi snímacieho systému a vložiť ako vzťažný bod	471

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	418 VZŤBD 4 OTVORY (2. rovina softvérových tlačidiel) Merať vždy 2 otvory do kríža, priesečník ich spojnic vložiť ako vzťažný bod	474
	419 VZŤBD JEDNOTLIVÁ OS (2. úroveň softvérových tlačidiel) Merať ľubovoľnú polohu v zvoliteľ- nej osi a vložiť ako vzťažný bod	479
	408 VZŤBD STREDNÁ DRÁŽKA merať šírku vnútornej drážky, vložiť stred drážky ako vzťažný bod	482
	409 VZŤBD STREDNÝ VÝSTU- POK Meranie šírky vonkajšieho výstup- ku, vloženie stredu výstupku ako vzťažný bod	486



Ovládanie musí byť pripravené výrobcom stroja na použitie 3D snímacieho systému.

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.

V závislosti od nastavenia voliteľného parametra stroja **CfgPresetSettings** (č. 204600) sa pri snímaní preverí, či sa poloha osí otáčania zhoduje s uhlami natočenia **3D ROT**. Ak tomu tak nie je, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie 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 riadka 0 a aktivuje riadok 0, pritom sa jednoduché transformácie vymažú
- **Q305 sa nerovná 0, Q303 = 0:**
Výsledok sa zapíše do riadka tabuľky nulových bodov **Q305**, **aktivovanie nulového bodu pomocou cyklu 7 v programe NC**
- **Q305 sa nerovná 0, Q303 = 1:**
Výsledok sa zapíše do riadka tabuľky vzťahných bodov **Q305**, vzťahným systémom je súradnicový systém stroja (súradnice REF), **vzťahný bod musíte aktivovať prostredníctvom cyklu 247 v programe NC**
- **Q305 nerovná 0, Q303 = -1**



Táto kombinácia môže vzniknúť, len ak ste

- Načítajte NC programy s cyklami 410 až 418, ktoré boli vytvorené na TNC 4xx
- Načítajte NC programy s cyklami 410 až 418, ktoré boli vytvorené so staršou verziou softvéru iTNC 530
- pri definícii cyklu bolo odovzdanie nameraných hodnôt pomocou parametra **Q303** definované nevedome

V takých prípadoch ovládanie vygeneruje chybové hlásenie, nakoľko sa zmenila kompletná manipulácia v súvislosti s tabuľkami nulových bodov vo vzťahu k REF a zároveň musíte pomocou parametra **Q303** stanoviť definované odovzdanie nameraných hodnôt.

Výsledky meraní v parametroch Q

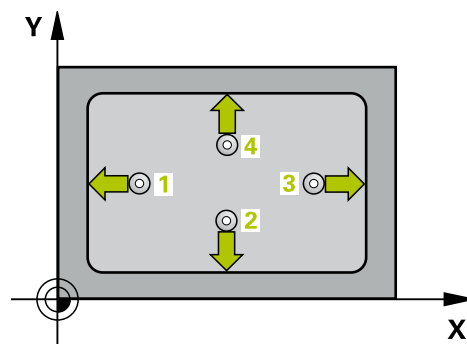
Výsledky meraní príslušného snímacieho cyklu ovládanie uloží do globálne účinných parametrov **Q150** až **Q160**. Tieto parametre môžete vo svojom NC programe aj naďalej používať. Pozrite si tabuľku výsledných parametrov, ktorá je uvedená pri každom opise cyklu.

16.2 VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ OBDĽŽNIK (cyklus 410, DIN/ISO: G410, možnosť č. 17)

Priebeh cyklu

Cykly snímacieho systému 410 určuje stredový bod pravouhlého výrezu a zadá tento stredový bod ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" k snímaciemu bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na 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 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 436)
- 6 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému a uloží aktuálne hodnoty v nasledujúcich parametroch Q



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q154	Skutočná hodnota bočnej dĺžky hlavnej osi
Q155	Skutočná hodnota bočnej dĺžky vedľajšej osi

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Na zabránenie kolízií medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte dĺžky strán 1. a 2. výrezu radšej **malé**. Ak rozmery výrezu a bezpečnostná vzdialenosť nedovolia predpolohovanie v blízkosti snímacích bodov, vychádza ovládanie so snímaním vždy zo stredu výrezu. Medzi štyrmi meracími bodmi sa snímací systém potom neposúva na bezpečnej výške.

- ▶ Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

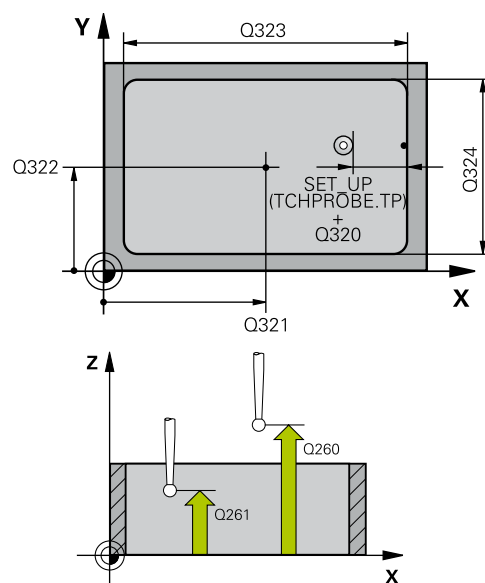


Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Parametre cyklu



- ▶ **Q321 Stred 1. osi** (absolútne): Stred výrezu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q322 Stred osi 2?** (absolútne): Stred výrezu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q323 1. Dĺžka strán?** (inkrementálne): Dĺžka výrezu rovnobežne s hlavnou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q324 2. Dĺžka strán?** (inkrementálne): Dĺžka výrezu rovnobežne s vedľajšou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostná vzdialenosť** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **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 neaktivuje automaticky
- ▶ **Q331 Nový ref. bod. hl. osi?** (absolútne): Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výrezu. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

5 TCH PROBE 410 REF. B. VNUT. OBDL.

Q321=+50	;STRED 1. OSI
Q322=+50	;STRED 2. OSI
Q323=60	;1. DLZKA STRANY
Q324=20	;2. DLZKA STRANY
Q261=-5	;MER. VYSKA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+20	;BEZP. VYSKA
Q301=0	;POHYB DO BEZP. VYS.
Q305=10	;C. V TABULKE
Q331=+0	;REF. BOD
Q332=+0	;REF. BOD
Q303=+1	;ODOVZD. NAM. HODN.
Q381=1	;SNIMANIE OSI TS
Q382=+85	;1. SUR. PRE OS TS
Q383=+50	;2. SUR. PRE OS TS
Q384=+0	;3. SUR. PRE OS TS
Q333=+1	;REF. BOD

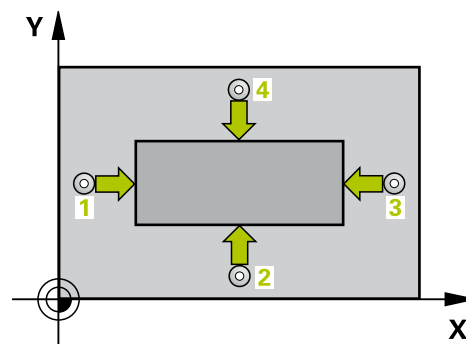
- ▶ **Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi?** (absolútne):
Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výrezu. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
 -1: Nepoužiť! Túto hodnotu zapíše ovládanie pri načítaní starých programov NC (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 436)
 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

16.3 VZŤAŽNÝ BOD, PRAVOUHLÝ VÝČNELOK (cyklus 411, DIN/ISO: G411, možnosť č. 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 411 zistí stredový bod pravouhlého výčnelka a zadá jeho stred ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 381) k snímaciemu bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na 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 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 436)
- 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 kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte dĺžky strán 1. a 2. čapu radšej **väčšie**.

- ▶ Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

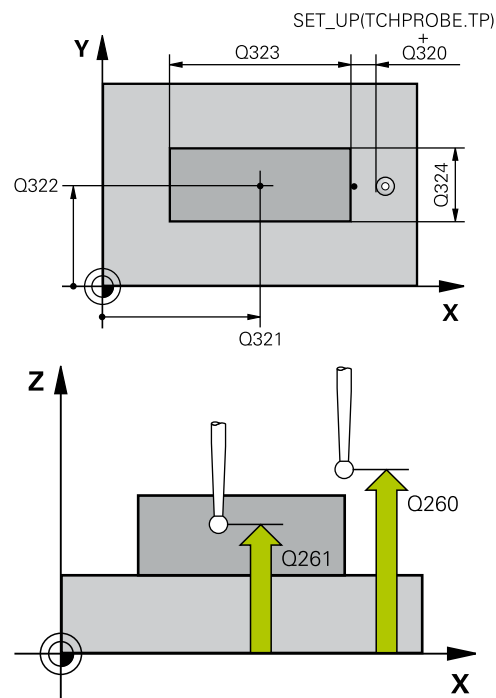


Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Parametre cyklu



- ▶ **Q321 Stred 1. osi** (absolútne): Stred výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q322 Stred osi 2?** (absolútne): Stred výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q323 1. Dĺžka strán?** (inkrementálne): Dĺžka výčnelka rovnobežná s hlavnou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q324 2. Dĺžka strán?** (inkrementálne): Dĺžka výčnelka rovnobežná s vedľajšou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **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 neaktivuje automaticky
- ▶ **Q331 Nový ref. bod. hl. osi?** (absolútne): Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výčnelka. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

5 TCH PROBE 411	REF. B. VONK. OBDL.
Q321=+50	;STRED 1. OSI
Q322=+50	;STRED 2. OSI
Q323=60	;1. DLZKA STRANY
Q324=20	;2. DLZKA STRANY
Q261=-5	;MER. VYSKA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+20	;BEZP. VYSKA
Q301=0	;POHYB DO BEZP. VYS.
Q305=0	;C. V TABULKE
Q331=+0	;REF. BOD
Q332=+0	;REF. BOD
Q303=+1	;ODOVZD. NAM. HODN.
Q381=1	;SNIMANIE OSI TS
Q382=+85	;1. SUR. PRE OS TS
Q383=+50	;2. SUR. PRE OS TS
Q384=+0	;3. SUR. PRE OS TS
Q333=+1	;REF. BOD

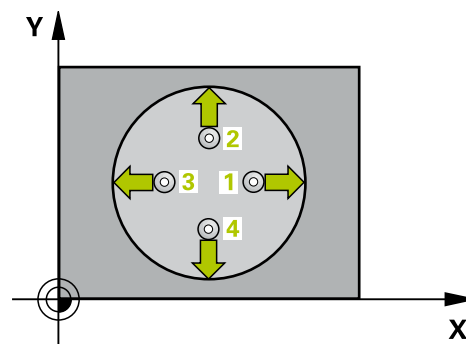
- ▶ **Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi?** (absolútne):
Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výčnelka. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
 - 1: Nepoužiť! Túto hodnotu zapíše ovládanie pri načítaní starých programov NC (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 436)
 - 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

16.4 VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ KRUH (cyklus 412 DIN/ISO: G412, možnosť č. 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 412 určuje stredový bod kruhového výrezu (otvor) a zadá tento stredový bod ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 381) k snímaciemu bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Ovládanie určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného začiatočného uhla
- 3 Potom snímací systém cirkuluje buď na výške merania alebo na bezpečnej výške k najbližšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **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 436) a uloží skutočné hodnoty do následne uvedených parametrov **Q**
- 6 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredy hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredy vedľajšej osi
Q153	Skutočná hodnota priemeru

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pre zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovaný priemer výrezu (otvoru) skôr **malý**. Ak rozmery výrezu a bezpečnostná vzdialenosť nedovolia predpolohovanie v blízkosti snímacích bodov, vychádza ovládanie so snímaním vždy zo stredu výrezu. Medzi štyrmi meracími bodmi sa snímací systém potom neposúva na bezpečnej výške.

- ▶ Polohovanie snímacích bodov
- ▶ Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

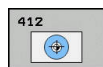


Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

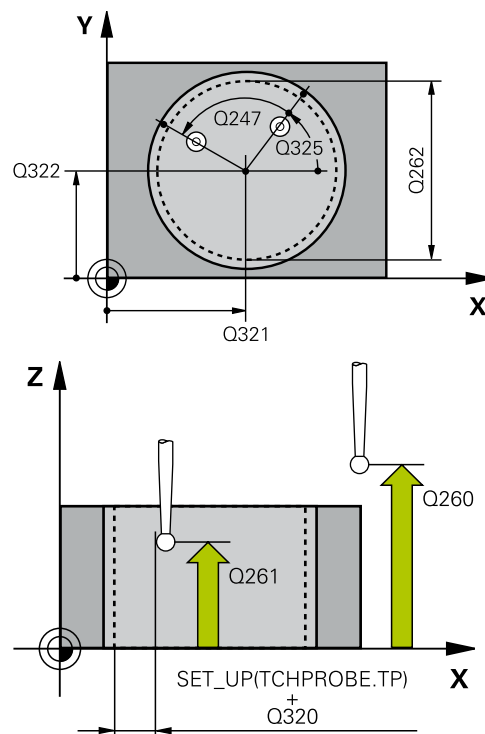
Čím menší naprogramujete uhlový krok **Q247**, tým nepresnejšie vyrába ovládanie vzťažný bod. Minimálna vstupná hodnota: 5°

Naprogramujte uhlový krok menší ako 90°, vstupný rozsah -120° - 120°

Parametre cyklu



- ▶ **Q321 Stred 1. osi** (absolútne): Stred výrezu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q322 Stred osi 2?** (absolútne): Stred výrezu na vedľajšej osi roviny obrábania. Ak naprogramujete **Q322 = 0**, ovládanie nasmeruje stred otvoru na kladnú os Y, ak naprogramujete **Q322** sa nerovná 0, ovládanie nasmeruje stred diery na požadovanú polohu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q262 Pož. priemer?**: Približný priemer kruhového výrezu (otvor). Hodnotu zadajte radšej menšiu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q325 Spúšť. uhol?** (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Q247 Uhlový krok** (inkrementálne): Uhol medzi dvoma meranými bodmi, znamienko uhlového kroku definuje smer otáčania (– = v smere hodinových ručičiek), ktorým sa snímací systém presunie na nasledujúci meraný bod. Ak chcete merať oblúky, naprogramujte uhlový krok menší ako 90°. Vstupný rozsah -120,000 až 120,000
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

5 TCH PROBE 412 REF. B. VNUT. KRUH	
Q321=+50	;STRED 1. OSI
Q322=+50	;STRED 2. OSI
Q262=75	;POZ. PRIEMER
Q325=+0	;START. UHOL
Q247=+60	;UHLOVY KROK
Q261=-5	;MER. VYSKA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+20	;BEZP. VYSKA
Q301=0	;POHYB DO BEZP. VYS.
Q305=12	;C. V TABULKE

- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?**: 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 neaktivuje automaticky
- ▶ **Q331 Nový ref. bod. hl. osi?** (absolútne):
 Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výrezu. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi?** (absolútne):
 Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výrezu. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
-1: Nepoužiť! Túto hodnotu zapíše ovládanie pri načítaní starých programov NC (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 436)
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

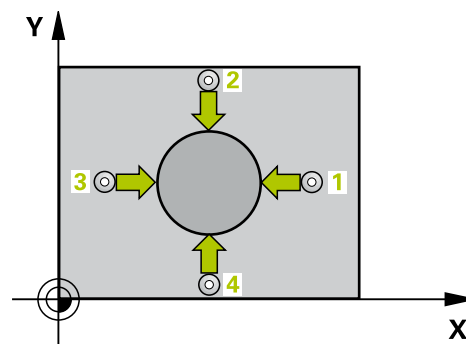
- ▶ **Q381 Snímanie v osi TS? (0/1):** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vložiť do osi snímacieho systému aj vzťahný bod:
0: Nevložiť vzťahný bod do osi snímacieho systému
1: Vložiť vzťahný bod do osi snímacieho systému
- ▶ **Q382 Snímanie osi TS: Súř. 1. osi? (absolútne):** Súřadnica snímacieho 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 obrábami posuv po priamke
1: Medzi obrábami kruhový posuv po priemere rozstupovej kružnice

16.5 VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ KRUH (cyklus 413, DIN/ISO: G413, voliteľný softvér č. 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 413 zistí stredový bod kruhového výčnelka a zadá tento stred ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 381) k snímaciemu bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na 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 436) a uloží skutočné hodnoty do následne uvedených parametrov **Q**
- 6 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredy hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredy vedľajšej osi
Q153	Skutočná hodnota priemeru

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Na zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovaný priemer čapu radšej **väčší**.

- ▶ Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

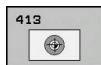


Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

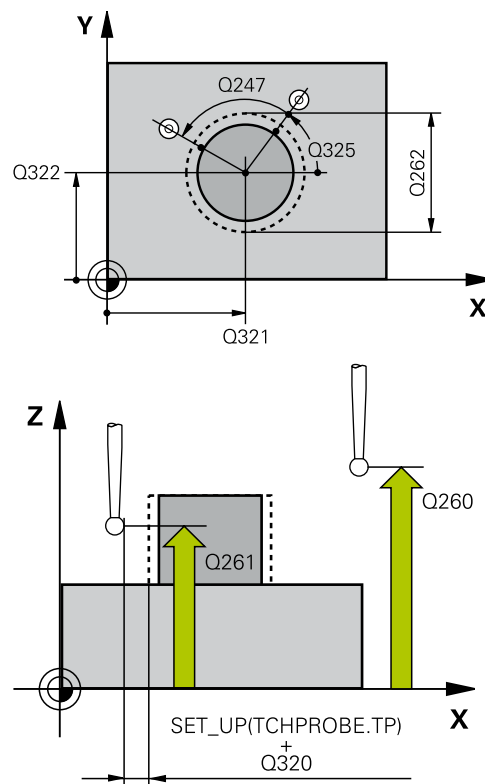
Čím menší naprogramujete uhlový krok **Q247**, tým nepresnejšie vyráta ovládanie vzťažný bod. Minimálna vstupná hodnota: 5°

Naprogramujte uhlový krok menší ako 90°, vstupný rozsah -120° - 120°

Parametre cyklu



- ▶ **Q321 Stred 1. osi** (absolútne): Stred výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q322 Stred osi 2?** (absolútne): Stred výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Ak naprogramujete **Q322 = 0**, ovládanie nasmeruje stred otvoru na kladnú os Y, ak naprogramujete **Q322** sa nerovná 0, ovládanie nasmeruje stred diery na požadovanú polohu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q262 Pož. priemer?**: Približný priemer výčnelka. Hodnotu zadajte radšej väčšiu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q325 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 Bezpečnostná vzdialenosť** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške



Príklad

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?:** Zadáajte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice stredového bodu, vstupný rozsah 0 až 9999. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie zápis do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov:
Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše riadenie do tabuľky vzťažných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťažnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťažných bodov bez automatickej aktivácie
Keď je **Q303 = 0**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa neaktivuje automaticky
- ▶ **Q331 Nový ref. bod. hl. osi? (absolútne):**
Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výčnelka. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi? (absolútne):**
Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výčnelka. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?:** Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
 - 1: Nepoužiť! Túto hodnotu zapíše ovládanie pri načítaní starých programov NC (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 436)
 - 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

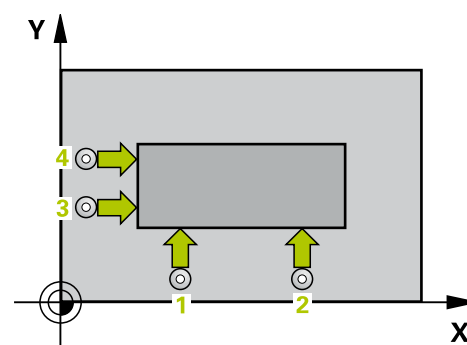
- ▶ **Q382 Snímanie osi TS: Súř. 1. osi?** (absolútne):
Súřadnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťahný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q383 Snímanie osi TS: Súř. 2. osi?** (absolútne):
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 obrábami posuv po priamke
1: Medzi obrábami kruhový posuv po priemere rozstupovej kružnice

16.6 VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ ROH (cyklus 414, DIN/ISO: G414, možnosť č. 17)

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 rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 381) na prvý snímací bod **1** (pozri obrázok vpravo). Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti príslušnému smeru posuvu
- 2 Následne presunie snímací systém na 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 436) a uloží súradnice zisteného rohu do následne uvedených parametrov **Q**
- 6 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota rohu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota rohu vedľajšej osi

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT. a 26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

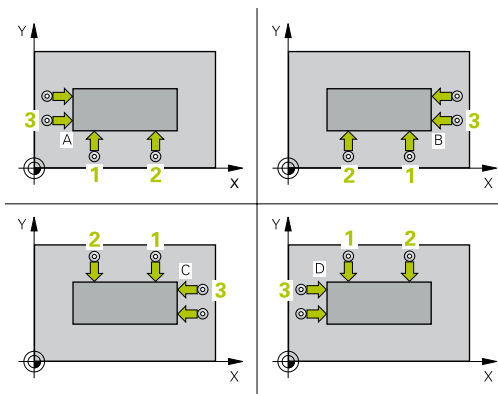


Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Ovládanie meria prvú priamku vždy v smere vedľajšej osi roviny opracovania.

Polohou meracích bodov **1** a **3** stanovíte roh, na ktorý ovládanie vloží vzťažný bod (pozri obrázok vpravo a nasledujúcu tabuľku).

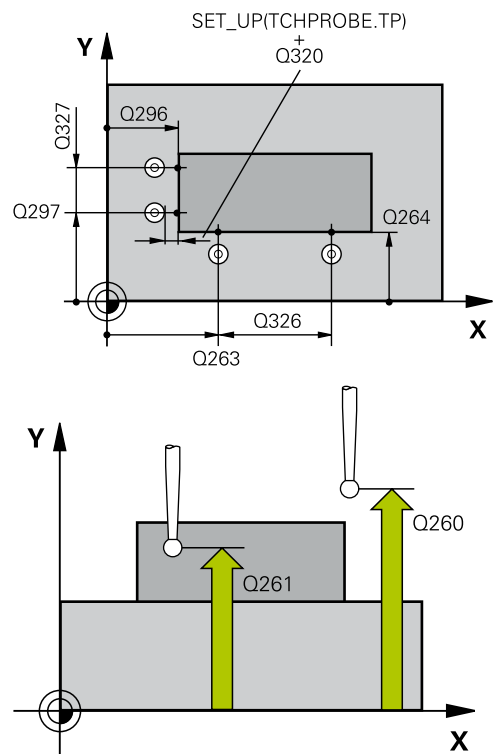


Roh	Súradnica X	Súradnica Y
A	Bod 1 väčší ako bod 3	Bod 1 menší ako bod 3
B	Bod 1 menší ako bod 3	Bod 1 menší ako bod 3
C	Bod 1 menší ako bod 3	Bod 1 väčší ako bod 3
D	Bod 1 väčší ako bod 3	Bod 1 väčší ako bod 3

Parametre cyklu



- ▶ **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q326 Odstup 1. osi?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi prvým a druhým meraným bodom na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q296 3. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica tretieho snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q297 3. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica tretieho snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q327 Odstup 2. osi?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi tretím a štvrtým meraným bodom na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. 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 neaktivuje automaticky
- ▶ **Q331 Nový ref. bod. hl. osi? (absolútne)**:
 Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený roh. Základné nastavenie = 0.
 Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi? (absolútne)**:
 Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený roh. Základné nastavenie = 0.
 Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
-1: Nepoužiť! Túto hodnotu zapíše ovládanie pri načítaní starých programov NC (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 436)
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

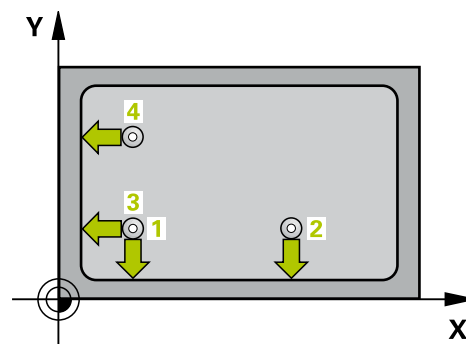
- ▶ **Q382 Snímanie osi TS: Súř. 1. osi?** (absolútne):
Súřadnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťahný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q383 Snímanie osi TS: Súř. 2. osi?** (absolútne):
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

16.7 VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ ROH (cyklus 415, DIN/ISO: G415, možnosť č. 17)

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.

- Ovládanie polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" na prvý snímací bod **1** (pozri obrázok vpravo). Ovládanie pritom posunie snímací systém v hlavnej a vedľajšej osi o bezpečnostnú vzdialenosť **Q320 + SET_UP** + polomer snímačej guľôčky (proti príslušného smeru posuvu)
- Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec F). Smer snímania je daný číslom rohu
- Potom sa presunie snímací systém na ďalší snímací bod **2**, ovládanie pritom posunie snímací systém vo vedľajšej osi o bezpečnostnú vzdialenosť **Q320 + SET_UP** + polomer snímačej guľôčky a vykoná tam druhé snímanie
- Ovládanie polohuje snímací systém k snímaciemu bodu **3** (logika polohovania ako pri 1. snímacom bode) a vykoná ho
- Potom prechádza snímací systém k snímaciemu bodu **4**. Ovládanie posunie pritom snímací systém v hlavnej osi o bezpečnostnú vzdialenosť **Q320 + SET_UP** + polomer snímačej guľôčky a vykoná tam štvrté snímanie
- Nakoniec presunie ovládanie snímací systém naspäť na bezpečnú výšku. Spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu **Q303** a **Q305** (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 436) a uloží súradnice zisteného rohu do následne uvedených parametrov Q
- Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota rohu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota rohu vedľajšej osi

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc



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

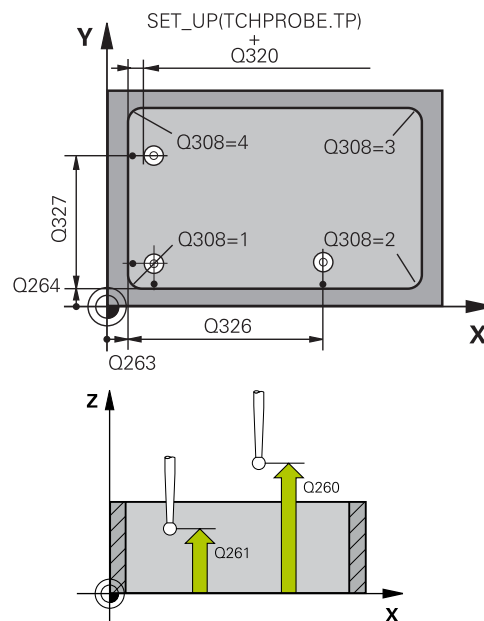
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Ovládanie meria prvú priamku vždy v smere vedľajšej osi roviny opracovania.

Parametre cyklu



- ▶ **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica rohu na hlavnej osi roviny obrábania
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica rohu na vedľajšej osi roviny obrábania
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q326 Odstup 1. osi?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi rohom a druhým meraným bodom na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q327 Odstup 2. osi?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi rohom a štvrtým meraným bodom na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q308 Roh? (1/2/3/4):** Číslo rohu, na ktorý má ovládanie vložiť vzťažný bod. Vstupný rozsah 1 až 4
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **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 neaktivuje automaticky

- **Q331 Nový ref. bod. hl. osi? (absolútne):**
Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený roh. Základné nastavenie = 0.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi? (absolútne):**
Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený roh. Základné nastavenie = 0.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?:** Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťahný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťahných bodov:
 - 1: Nepoužiť! Túto hodnotu zapíše ovládanie pri načítaní starých programov NC (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťahného bodu", Strana 436)
 - 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

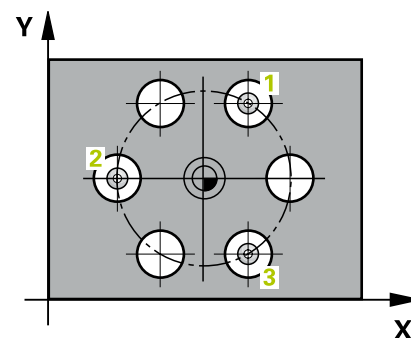
- ▶ **Q382 Snímanie osi TS: Súř. 1. osi?** (absolútne):
Súřadnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q383 Snímanie osi TS: Súř. 2. osi?** (absolútne):
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

16.8 VZŤAŽNÝ BOD, STRED ROZSTUPOVEJ KRUŽNICE (cyklus 416, DIN/ISO: G416, možnosť č. 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 416 vypočíta stredový bod rozstupovej kružnice meraním troch otvorov a zadá tento stredový bod ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

- 1 Ovládanie presunie snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 381) 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 vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu **Q303** a **Q305** (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 436) a uloží skutočné hodnoty do následne uvedených parametrov Q
- 8 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q153	Skutočná hodnota priemeru rozstupovej kružnice

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc



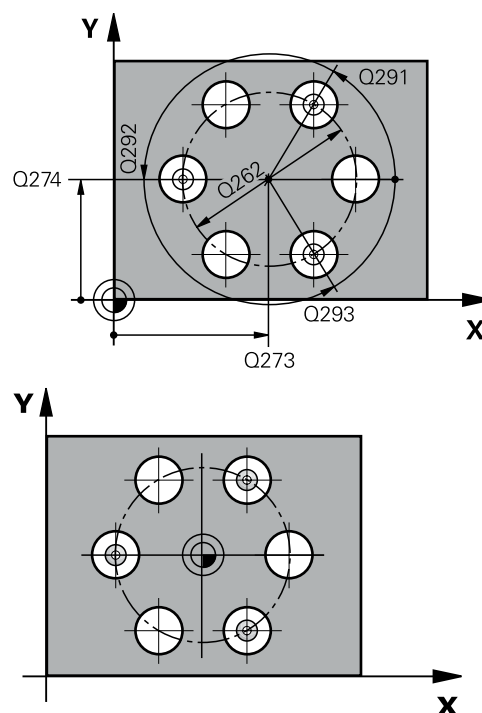
Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- ▶ **Q273 Stred 1. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred rozstupovej kružnice (požadovaná hodnota) na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q274 Stred 2. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred rozstupovej kružnice (požadovaná hodnota) na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q262 Pož. priemer?**: Približný priemer rozstupovej kružnice. Čím menší je priemer otvorov, tým presnejšie musíte zadať požadovaný priemer. Vstupný rozsah -0 až 99999,9999
- ▶ **Q291 Uhol 1. otvor?** (absolútne): Uhol polárnych súradníc stredu prvého otvoru v rovine obrábania. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Q292 Uhol 2. otvor?** (absolútne): Uhol polárnych súradníc stredu druhého otvoru v rovine obrábania. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Q293 Uhol 3. otvor?** (absolútne): Uhol polárnych súradníc stredu tretieho otvoru v rovine obrábania. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?**: Zadajte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice stredového bodu, vstupný rozsah 0 až 9999. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie zápis do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov: Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše riadenie do tabuľky vzťažných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťažnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťažných bodov bez automatickej aktivácie. Keď je **Q303 = 0**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa neaktivuje automaticky
- ▶ **Q331 Nový ref. bod. hl. osi?** (absolútne): Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred rozstupovej kružnice. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

5 TCH PROBE 416 REF. B. ST. ROZ. KR.

Q273=+50 ;STRED 1. OSI

Q274=+50 ;STRED 2. OSI

Q262=90 ;POZ. PRIEMER

Q291=+34 ;UHOL 1. OTVOR

Q292=+70 ;UHOL 2. OTVOR

Q293=+210 ;UHOL 3. OTVOR

Q261=-5 ;MER. VYSKA

Q260=+20 ;BEZP. VYSKA

Q305=12 ;C. V TABULKE

Q331=+0 ;REF. BOD

Q332=+0 ;REF. BOD

Q303=+1 ;ODOVZD. NAM. HODN.

Q381=1 ;SNIMANIE OSI TS

Q382=+85 ;1. SUR. PRE OS TS

Q383=+50 ;2. SUR. PRE OS TS

Q384=+0 ;3. SUR. PRE OS TS

Q333=+1 ;REF. BOD

Q320=0 ;BEZP. VZDIALENOST

- ▶ **Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi?** (absolútne):
Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred rozstupovej kružnice.
Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
 - 1: Nepoužiť! Túto hodnotu zapíše ovládanie pri načítaní starých programov NC (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 436)
 - 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

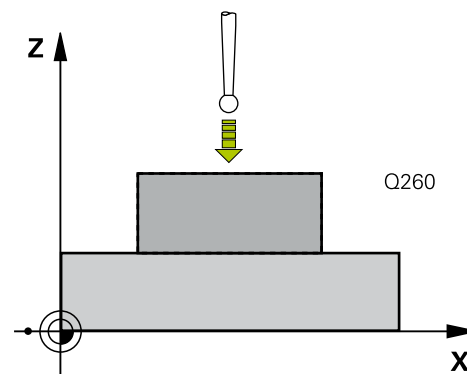
- ▶ **Q384 Snímanie osi TS: Súr. 3. osi?** (absolútne):
Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má vložiť vzťahný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q333 Nový ref. bod osi TS?** (absolútne):
Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie vložiť vzťahný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostná vzdialenosť?**
(inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím 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

16.9 VZŤAŽNÝ BOD, OS SNÍMACIEHO SYSTÉMU (cyklus 417, DIN/ISO: G417, možnosť č. 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 417 meria ľubovoľnú súradnicu v osi snímacieho systému a zadá túto ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie nameranú súradnicu zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 381) na naprogramovaný snímací bod **1**. Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť v smere kladnej osi snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém v osi snímacieho systému na zadanú súradnicu snímacieho bodu **1** a jednoduchým snímaním zaznamená skutočnú polohu
- 3 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu **Q303** a **Q305** (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 436) a uloží skutočnú hodnotu do následne uvedeného parametra **Q**



Číslo parametra	Význam
Q160	Nameraný bod skutočnej hodnoty

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc

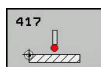


Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

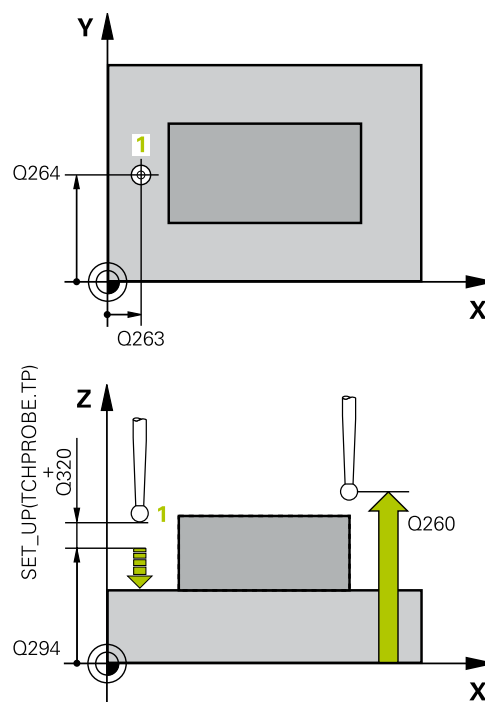
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Ovládanie zadá potom v tejto osi vzťažný bod.

Parametre cyklu



- ▶ **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q294 1. Bod merania 3. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na osi snímacieho systému. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **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 osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie vložiť vzťahný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

5 TCH PROBE 417	REF. BOD OSI TS
Q263=+25	;1. BOD 1. OSI
Q264=+25	;1. BOD 2. OSI
Q294=+25	;1. BOD 3. OSI
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+50	;BEZP. VYSKA
Q305=0	;C. V TABULKE
Q333=+0	;REF. BOD
Q303=+1	;ODOVZD. NAM. HODN.

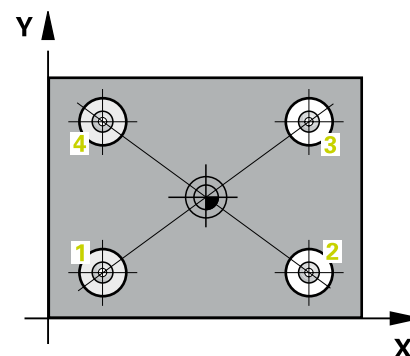
- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?:** Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
 - 1:** Nepoužiť! Túto hodnotu zapíše ovládanie pri načítaní starých programov NC (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 436)
 - 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)

16.10 VZŤAŽNÝ BOD, STRED 4 OTVOROV (cyklus 418, DIN/ISO: G418, možnosť č. 17)

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.

- Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 381) do stredu prvého otvoru **1**
- Potom snímací systém prejde na zadanú meráciu výšku a štyrmi snímaniami zaznamená prvý stredový bod otvoru
- Následne snímací systém prejde späť na bezpečnú výšku a polohuje sa na zadaný stred druhého otvoru **2**
- Ovládanie posúva snímací systém na zadanú meráciu výšku a zaznamená štyrmi snímaniami druhý stredový bod otvoru
- Ovládanie opakuje proces pre otvory **3 a 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 436). Ovládanie vypočíta vzťažný bod ako priesečník spojovacích čiar stredového bodu diery **1/3** a **2/4** a uloží skutočné hodnoty do parametrov Q uvedených v nasledujúcom texte
- Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota priesečníku hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota priesečníku vedľajšej osi

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc



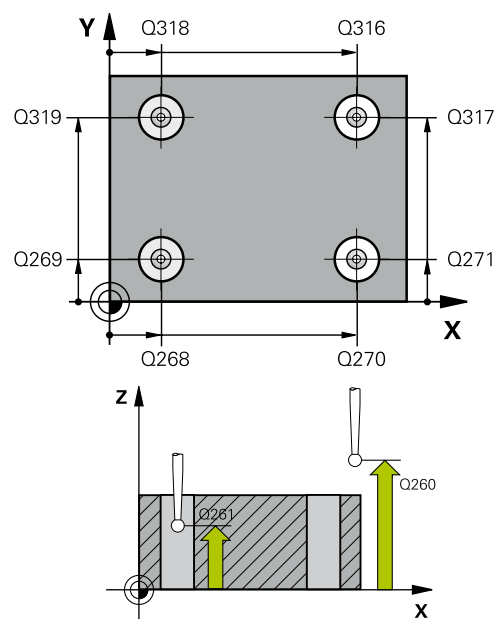
Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- ▶ **Q268 1. Otvor: Stred 1. osi** (absolútne): Stredový bod prvého otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q269 1. Otvor: Stred osi 2?** (absolútne): Stred prvého otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q270 2. Otvor: Stred 1. osi** (absolútne): Stredový bod druhého otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q271 2. Otvor: Stred osi 2?** (absolútne): Stred druhého otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q316 3. Otvor: Stred 1. osi** (absolútne): Stredový bod 3. otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q317 3. Otvor: Stred osi 2?** (absolútne): Stredový bod 3. otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q318 4. Otvor: Stred 1. osi** (absolútne): Stredový bod 4. otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q319 4. Otvor: Stred osi 2?** (absolútne): Stredový bod 4. otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?:** Zadajte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice priesečníka spojovacích čiar, vstupný rozsah 0 až 9999. Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše ovládanie do tabuľky vzťažných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťažnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťažných bodov bez automatickej aktivácie. Keď je **Q303 = 0**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa neaktivuje automaticky
- ▶ **Q331 Nový ref. bod. hl. osi?** (absolútne): Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený priesečník spojovacích čiar. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

5 TCH PROBE 418 REF. B. 4 OTVOROV

Q268=+20	;1. STRED 1. OSI
Q269=+25	;1. STRED 2. OSI
Q270=+150	;2. STRED 1. OSI
Q271=+25	;2. STRED 2. OSI
Q316=+150	;3. STRED 1. OSI
Q317=+85	;3. STRED 2. OSI
Q318=+22	;4. STRED 1. OSI
Q319=+80	;4. STRED 2. OSI
Q261=-5	;MER. VYSKA
Q260=+10	;BEZP. VYSKA
Q305=12	;C. V TABULKE
Q331=+0	;REF. BOD
Q332=+0	;REF. BOD
Q303=+1	;ODOVZD. NAM. HODN.
Q381=1	;SNIMANIE OSI TS
Q382=+85	;1. SUR. PRE OS TS
Q383=+50	;2. SUR. PRE OS TS
Q384=+0	;3. SUR. PRE OS TS
Q333=+0	;REF. BOD

- ▶ **Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi?** (absolútne):
Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený priesečník spojovacích čiar.
Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah
-99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
 - 1: Nepoužiť! Túto hodnotu zapíše ovládanie pri načítaní starých programov NC (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 436)
 - 0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťažným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
 - 1: Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky vzťažných bodov. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Q381 Snímanie v osi TS? (0/1)**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vložiť do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:
 - 0: Nevložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
 - 1: Vložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému

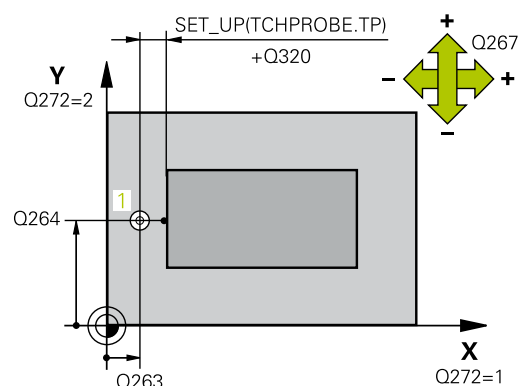
- ▶ **Q382 Snímanie osi TS: Súr. 1. osi?** (absolútne):
Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťahný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q383 Snímanie osi TS: Súr. 2. osi?** (absolútne):
Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťahný 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

16.11 VZŤAŽNÝ BOD, JEDNOTLIVÁ OS (cyklus 419, DIN/ISO: G419, možnosť č. 17)

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.

- Ovládanie polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 381) na naprogramovaný snímací bod 1. Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti naprogramovanému smeru snímania
- Následne snímací systém posúva na zadanú meraciu výšku a zachytáva aktuálnu polohu jednoduchým snímaním
- 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 436)



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Vopred resetujte prepočty súradníc



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

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Ak chcete uložiť vzťažný bod vo viacerých osiach v tabuľke vzťažných bodov, môžete použiť cyklus 419 viackrát za sebou. Na tento účel však musíte znova aktivovať číslo vzťažného bodu po každom vykonaní cyklu 419. Ak pracujete so vzťažným bodom 0 ako s aktívnym vzťažným bodom, tento postup odpadá.

Parametre cyklu

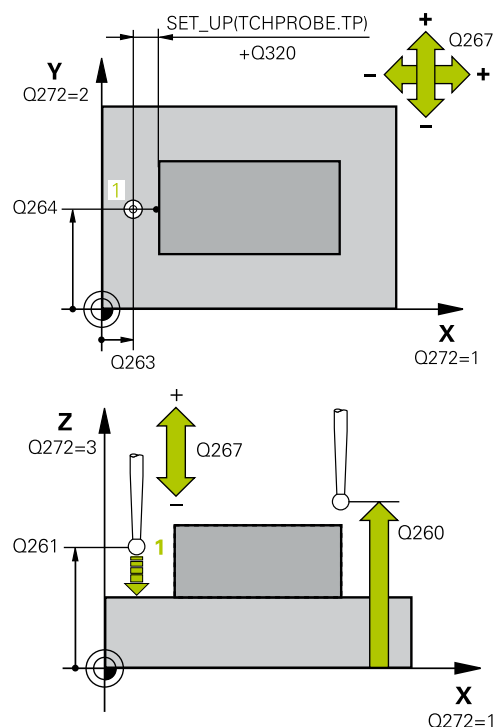


- ▶ **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostná vzdialenosť** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q272 Mer. os (1...3: 1=hlavná os)?**: Os, v ktorej sa má meranie vykonať
 - 1: Hlavná os = os merania
 - 2: Vedľajšia os = os merania
 - 3: Os snímacieho systému = os merania

Priradenia osi

Aktívna os snímacieho systému: Q272 = 3	Prislúchajúca hlavná os: Q272 = 1	Prislúchajúca vedľajšia os: Q272 = 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

- ▶ **Q267 Smer posuvu 1 (+1=+ / -1=-)?**: Smer, v ktorom sa má snímací systém prisunúť na obrobok:
 - 1: Záporný smer posuvu
 - +1: Kladný smer posuvu



Príklad

5 TCH PROBE 419	REF. BOD. JEDN. OSI
Q263=+25	; 1. BOD 1. OSI
Q264=+25	; 1. BOD 2. OSI
Q261=+25	; MER. VYSKA
Q320=0	; BEZP. VZDIALENOST
Q260=+50	; BEZP. VYSKA
Q272=+1	; MER. OS
Q267=+1	; SMER POSUVU
Q305=0	; C. V TABULKE
Q333=+0	; REF. BOD
Q303=+1	; ODOVZD. NAM. HODN.

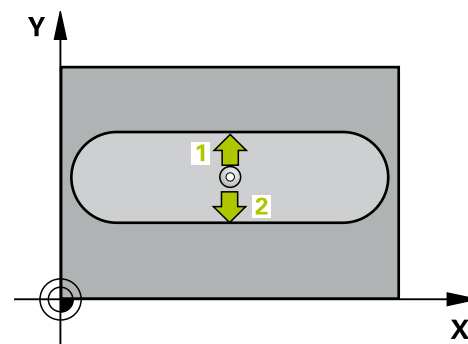
- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?:** Zadajte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice, vstupný rozsah 0 až 9999.
Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše ovládanie do tabuľky vzťažných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťažnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťažných bodov bez automatickej aktivácie
Keď je **Q303 = 0**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa neaktivuje automaticky
- ▶ **Q333 Nový vzťaž. bod? (absolútne):** Súradnica, na ktorú má ovládanie vložiť vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?:** Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
 - 1:** Nepoužiť! Túto hodnotu zapíše ovládanie pri načítaní starých programov NC (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 436)
 - 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)

16.12 VZŤAŽNÝ BOD, STRED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408, možnosť č. 17)

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 rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 381) k snímaciemu bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na 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 436) a uloží skutočné hodnoty do následne uvedených parametrov **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!

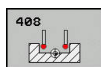
Pre zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovanú šírku drážky skôr na **malú**. Ak šírka drážky a bezpečnostná vzdialenosť nedovolia predpolohovanie v blízkosti snímacích bodov, vychádza ovládanie so snímaním vždy zo stredu drážky. Medzi dvomi meracími bodmi sa snímací systém potom neposúva na bezpečnej výške.

- ▶ Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

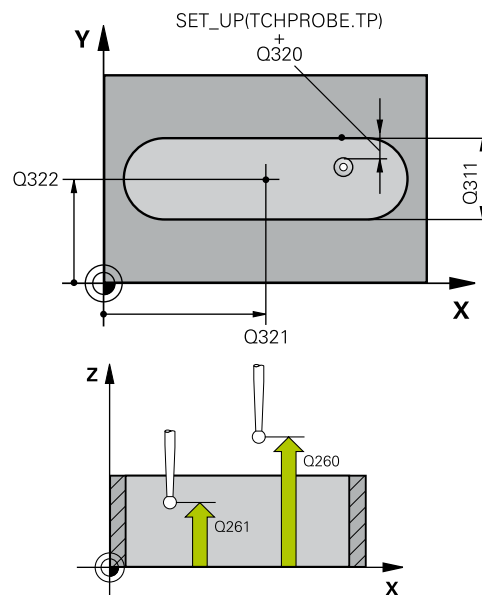


Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Parametre cyklu



- ▶ **Q321 Stred 1. osi** (absolútne): Stred drážky na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q322 Stred osi 2?** (absolútne): Stred drážky na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q311 Šírka drážky?** (inkrementálne): Šírka drážky bez ohľadu na polohu v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q272 Meraná os (1=1 os/2=2 os)?**: Os roviny obrábania, v ktorej sa má meranie vykonať:
1: Hlavná os = os merania
2: Vedľajšia os = os merania
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostná vzdialenosť** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **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 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
- ▶ **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

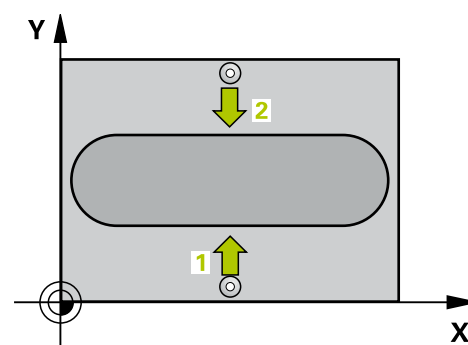
- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
0: Zápis zisteného vzťažného bodu do aktívnej tabuľky nulových bodov ako posunutie nulového bodu. Vzťažným systémom je aktívny súradnicový 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

16.13 VZŤAŽNÝ BOD, STRED VÝSTUPKU (cyklus 409, DIN/ISO: G409, možnosť č. 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 409 určuje stredový bod výstupku a definuje tento stredový bod ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 381) k snímaciemu bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- 3 Potom presunie snímací systém na bezpečnej výške na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu **Q303** a **Q305** (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 436) a uloží skutočné hodnoty do následne uvedených parametrov **Q**
- 5 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému



Číslo parametra	Význam
Q166	Skutočná nameraná hodnota šírky výstupku
Q157	Skutočná hodnota polohy stredovej osi

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Na zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovanú šírku výstupku radšej na **väčšiu**.

- ▶ Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

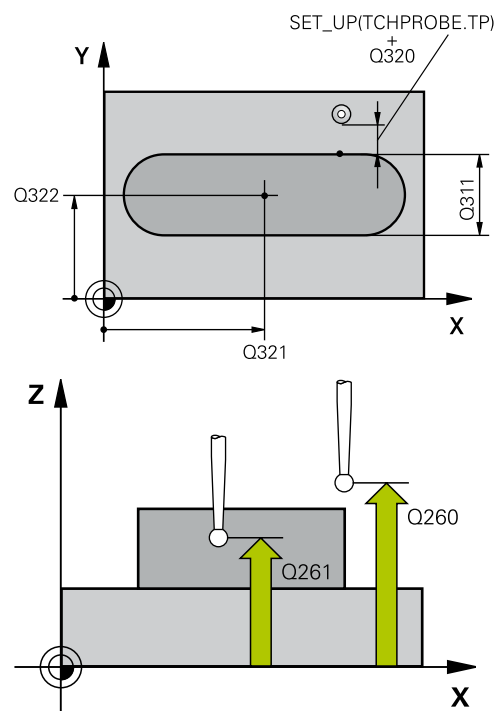


Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Parametre cyklu



- ▶ **Q321 Stred 1. osi** (absolútne): Stred výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q322 Stred osi 2?** (absolútne): Stred výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q311 Šírka výstupku?** (inkrementálne): Šírka výčnelka bez ohľadu na polohu v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q272 Meraná os (1=1 os/2=2 os)?**: Os roviny obrábania, v ktorej sa má meranie vykonať:
1: Hlavná os = os merania
2: Vedľajšia os = os merania
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostná vzdialenosť** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?**: Zadať číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice stredového bodu, vstupný rozsah 0 až 9999. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie zápis do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov:
Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše riadenie do tabuľky vzťažných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťažnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťažných bodov bez automatickej aktivácie
Keď je **Q303 = 0**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa neaktivuje automaticky
- ▶ **Q405 Nový vzťaž. bod?** (absolútne): Súradnica na osi merania, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výstupku. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

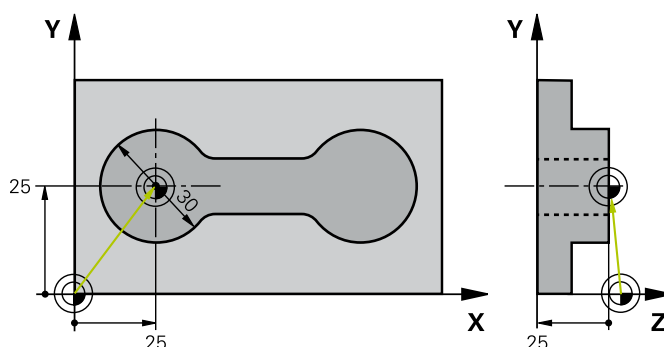


Príklad

5 TCH PROBE 409 REF. B. STR. VYST.	
Q321=+50	;STRED 1. OSI
Q322=+50	;STRED 2. OSI
Q311=25	;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: Súr. 1. osi? (absolútne)**: Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q383 Snímanie osi TS: Súr. 2. osi? (absolútne)**: Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q384 Snímanie osi TS: Súr. 3. osi? (absolútne)**: Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak **Q381** = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q333 Nový ref. bod osi TS? (absolútne)**: Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie vložiť vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

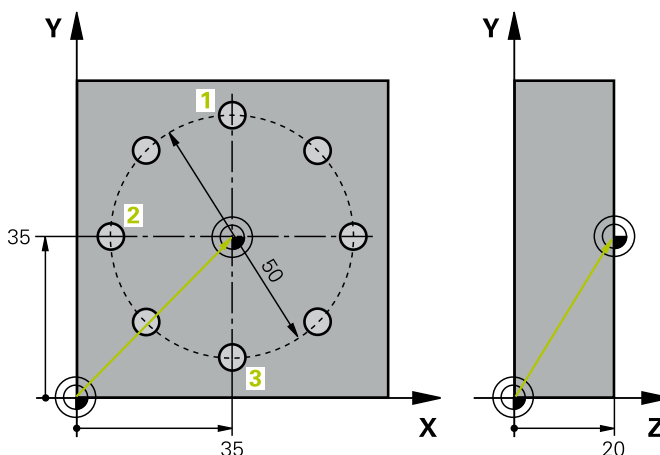
16.14 Príklad: Vloženie vzťahného bodu stred kruhového segmentu a horná hrana obrobku



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. VZDIALENOSŤ	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 snímacieho systému.

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.

Ovládanie má k dispozícii dvanásť cyklov, ktorými môžete obrobky merať automaticky:

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	0 VZŤAŽNÁ ROVINA Merať súradnicu v ľubovoľnej osi	500
	1 VZŤAŽNÁ ROVINA POLÁRNA Merať bod, smer snímania cez uhol	501
	420 MERAŤ UHOL Merať uhol v rovine obrábania	503
	421 MERAŤ OTVOR Merať polohu a priemer otvoru	506
	422 MERAŤ VONKAJŠÍ KRUH Merať polohu a priemer kruhového výčnelka	511
	423 MERAŤ VNÚTORNÝ OBDĹŽNIK Merať polohu, dĺžku a šírku pravouhlého výrezu	516
	424 MERAŤ VONKAJŠÍ OBDĹŽNIK Merať polohu, dĺžku a šírku obdĺžnikového výčnelka	519

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	425 MERAŤ VNÚTORNÚ ŠÍRKU (2. úroveň softvérových tlačidiel) Merať vnútornú šírku drážky	522
	426 MERAŤ VONKAJŠÍ VÝSTUPOK (2. úroveň softvérových tlačidiel) Merať vonkajší výstupok	525
	427 MERAŤ SÚRADNICE (2. rovina softvérových tlačidiel) Merať ľubovoľné súradnice vo voliteľnej osi	528
	430 MERAŤ ROZSTUPOVÚ KRUŽNICU (2. rovina softvérových tlačidiel) Merať polohu rozstupovej kružnice a jej priemer	531
	431 MERAŤ ROVINU (2. rovina softvérových tlačidiel) Merať uhol osí A a B roviny	534

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

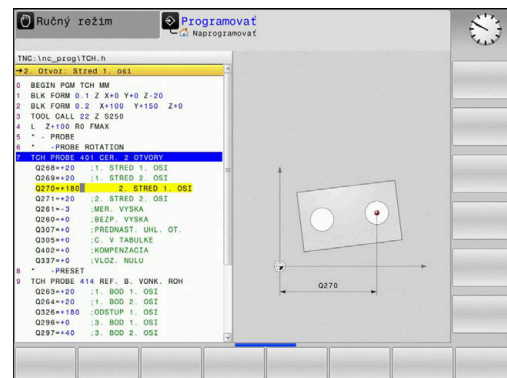
Ďalšie výsledky meraní: -5.0000

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 opise cyklu.

Okrem toho ovládanie pri definícii cyklu zobrazí v pomocnom obrázku príslušného cyklu výsledné parametre (pozri obr. vpravo). Pri tom patrí výsledný parameter so svetlým podkladom k príslušnému zadávaciemu parameteru.



Stav merania

Pri niektorých cykloch môžete zistiť stav merania pomocou parametrov **Q180 až Q182** s globálnou pôsobnosťou.

Stav merania	Hodnota parametra
Namerané hodnoty sú v rámci tolerancie	Q180 = 1
Je potrebná oprava	Q181 = 1
Nepodarok	Q182 = 1

Len čo je niektorá z nameraných hodnôt mimo tolerancie, vloží ovládanie identifikátor pre opravu, resp. nepodarok. Na zistenie, ktorý výsledok merania prekročil toleranciu, sledujte ešte protokol z merania alebo skontrolujte medzné hodnoty príslušných výsledkov merania (**Q150 až Q160**).

Pri cykle 427 vychádza ovládanie štandardne z toho, že meriate vonkajší rozmer (výčnelok). Príslušným výberom max. a min. rozmeru v spojení so smerom snímania však môžete opraviť stav merania.



Ovládanie nastaví identifikátor stavu aj vtedy, ak ste nezadali žiadne hodnoty tolerancie alebo maximálne/minimálne rozmery.

Monitorovanie tolerancií

Pri väčšine cyklov na kontrolu obrobku môžete nechať ovládanie vykonávať kontrolu tolerancií. Na to musíte definovať pri definícii cyklu požadované medzné hodnoty. Ak nechcete vykonávať kontrolu tolerancií, tieto parametre zadajte s hodnotou 0 (= prednastavená hodnota).

Monitorovanie nástroja

Pri niektorých cykloch na kontrolu obrobku môžete nechať ovládanie vykonávať monitorovanie nástroja. Ovládanie potom kontroluje, či

- na základe odchýlok od požadovanej hodnoty (hodnoty v **Q16x**) má byť korigovaný polomer nástroja
- odchýlky od požadovanej hodnoty (hodnoty v **Q16x**) väčšie ako je tolerancia zlomenia nástroja

Korigovanie nástroja



Funkcia pracuje len:

- Pri aktívnej tabuľke nástroja
- Ak ste v cykle zapli monitorovanie nástroja: Vložte **Q330** nerovné 0 alebo názov nástroja. Vloženie názvu nástroja vyberte softvérovým tlačidlom. Ovládanie viac nezobrazuje pravý apostrof

Ak vykonáte viaceré opravné merania, ovládanie pripočíta príslušné namerané odchýlky k hodnote už uloženej v tabuľke nástrojov.

Frézovací nástroj: Keď v parametri **Q330** odkazujete na frézovací nástroj, príslušné hodnoty sa korigujú takto: Ovládanie koriguje polomer nástroja v stĺpci DR tabuľky nástrojov v zásade vždy, aj keď nameraná odchýlka leží v rámci vopred zadanej tolerancie. Potrebu opravy môžete zistiť vo vašom programe NC pomocou parametra **Q181** (**Q181** = 1: Oprava je potrebná).

Ak chcete automaticky korigovať indexovaný nástroj s názvom nástroja, programujte takto:

- **Q50** = „NÁZOV NÁSTROJA“
- **FN18: SYSREAD Q0 = ID990 NR10 IDX0**; pod **IDX** sa uvádza názov parametra **QS**
- **Q0** = **Q0** +0.2; pridajte index čísla základného nástroja
- V cykle: **Q330** = **Q0**; použite číslo nástroja s indexom

Monitorovanie zlomenia nástroja



Funkcia pracuje len:

- Pri aktívnej tabuľke nástroja
- Ak zapnete monitorovanie nástroja v cykle (zadajte **Q330** nerovné 0)
- Keď je pre zadané číslo nástroja v tabuľke tolerancia zlomenia RBREAK zadaná hodnota väčšia ako 0

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

Ovládanie vygeneruje chybové hlásenie a zastaví priebeh programu, ak je nameraná odchýlka väčšia ako tolerancia zlomenia nástroja. Súčasne zablokuje nástroj v tabuľke nástrojov (stĺpec TL = L).

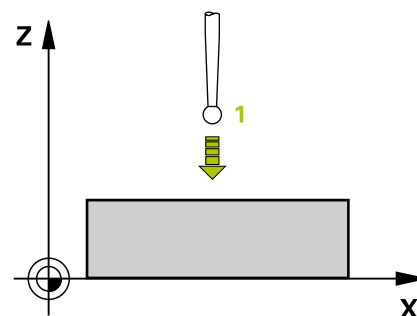
Vzťahný systém pre výsledky meraní

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, možnosť č. 17)

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 snímání sa musí určiť v cykle
- 3 Len čo ako ovládanie zaznamená túto polohu, prechádza snímací systém späť na začiatkový bod snímacie operácie a uloží namerané súradnice v niektorom parametri **Q**. Okrem toho ovládanie uloží súradnice tej polohy, v ktorej sa snímací systém nachádza v okamihu signálu spustenia, do parametrov **Q115** až **Q119**. Pre hodnoty v týchto parametroch ovládanie nezohľadní dĺžku snímacieho hrotu a jeho polomer



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie presúva snímací systém v 3-rozmernom pohybe v rýchlom chode na predpolohu naprogramovanú v cykle. Podľa polohy, na ktorej sa predtým nachádza nástroj, hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Musí sa predpolohovať tak, aby sa zabránilo kolízii pri nábehu programovanej predpolohy



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

Parametre cyklu



- **Č. parametra pre výsledok?:** Vložte číslo parametra **Q**, ktorému sa priradí hodnota súradnice. Vstupný rozsah 0 až 999
- **Os dotyku/smer dotyku?:** Tlačidlom na výber osi alebo pomocou abecednej klávesnice zadajte os snímání a znamienko pre smer snímání. 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-

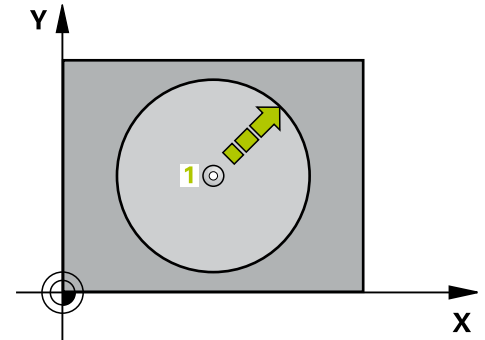
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5

17.3 VZŤAŽNÁ ROVINA Polárna (cyklus 1, možnosť č. 17)

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**). Pri snímaní prechádza ovládanie súčasne v 2 osiach (v závislosti od uhla snímání). Smer snímání sa musí stanoviť 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

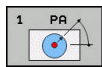


Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL** a **FUNCTION MODE TURN**.

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 snímaciu 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

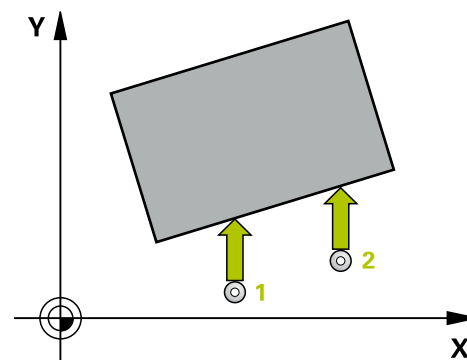
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5

17.4 MERANIE UHLA (cyklus 420, DIN/ISO: G420, možnosť č. 17)

Priebeh cyklu

Cykus snímacieho systému 420 zisťuje uhol, ktorý zvierá ľubovoľná priamka s hlavnou osou roviny obrábania.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 381) na naprogramovaný snímací bod **1**. Súčet z **Q320**, **SET_UP** a polomeru snímačej guľôčky sa zohľadní pri snímaní v každom smere snímania. Stred snímačej guľôčky je posunutý o tento súčet od snímacieho bodu proti 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!



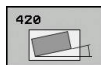
Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

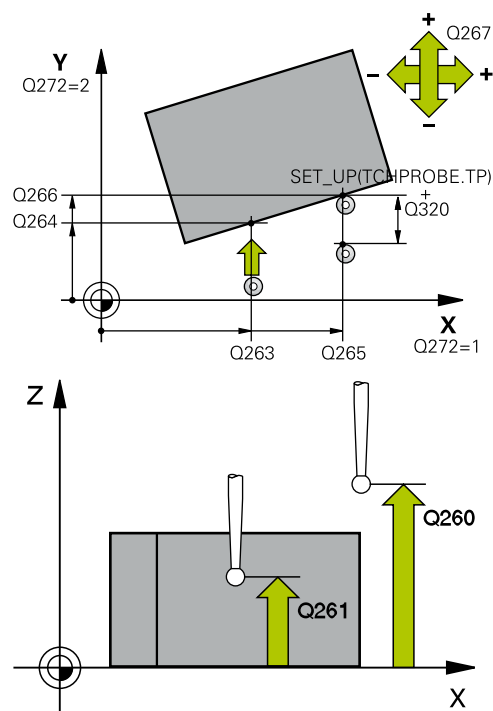
Keď je definovaná os snímacieho systému = meracia os, môžete zmerať uhol v smere osi A alebo osi B:

- Keď sa má merať uhol v smere osi A, potom 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 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Snímací pohyb sa spustí aj pri snímaní posunutom v smere osi nástroja o súčet z **Q320**, **SET_UP** a polomeru snímacej gule. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

5 TCH PROBE 420 MERANIE UHLA	
Q263=+10	; 1. BOD 1. OSI
Q264=+10	; 1. BOD 2. OSI
Q265=+15	; 2. BOD 1. OSI
Q266=+95	; 2. BOD 2. OSI
Q272=1	; MER. OS
Q267=-1	; SMER POSUVU
Q261=-5	; MER. VYSKA
Q320=0	; BEZP. VZDIALENOST
Q260=+10	; BEZP. VYSKA
Q301=1	; POHYB DO BEZP. VYS.
Q281=1	; PROT. Z MER.

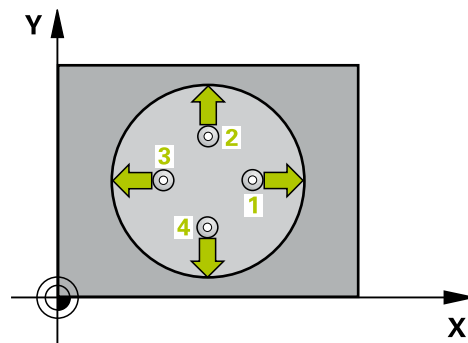
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
 - 0**: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
 - 1**: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)?**: Definovanie, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania:
 - 0**: Nevytvoriť protokol z merania
 - 1**: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR420.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný NC program.
 - 2**: Prerušiť chod programu a zobrazíť protokol z merania na obrazovke ovládania (následne môžete pomocou **NC Štart** pokračovať v NC programe)

17.5 MERANIE OTVORU (cyklus 421, DIN/ISO: G421, možnosť č. 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 421 zisťuje stredový bod a priemer otvoru (kruhový výrez). Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlky do parametrov Q.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 381) k snímaciemu bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca SET_UP tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na 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!



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

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Čím menší naprogramujete uhlový krok, tým nepresnejšie ovládanie vyráta rozmery otvoru.

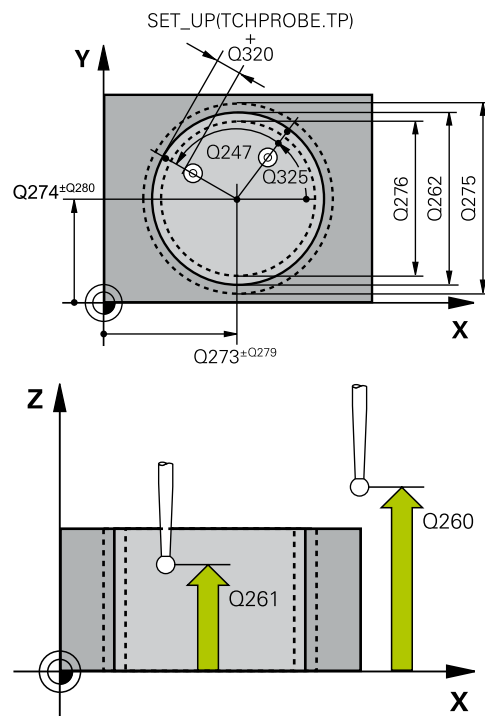
Minimálna vstupná hodnota: 5°

Parametre **Q498** a **Q531** nemajú pri tomto cykle žiadne vplyvy. Nemusíte vykonať žiadne vstupy. Tieto parametre boli integrované len z dôvodov kompatibility. Ak napr. importujete program ovládania sústruženia a frézovania TNC 640, nezobrazí sa žiadne chybové hlásenie.

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 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 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



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 zobraziť protokol z merania. Pokračovať vNC programe pomocou **NC Štart**
- ▶ **Q309 Prog. stop pri chybe tol.?:** Definovanie, či má ovládanie pri prekročeníach tolerancie prerušiť 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
Q498=0	;OBRATIT NASTROJ
Q531=0	;UHOL NAKLONENIA

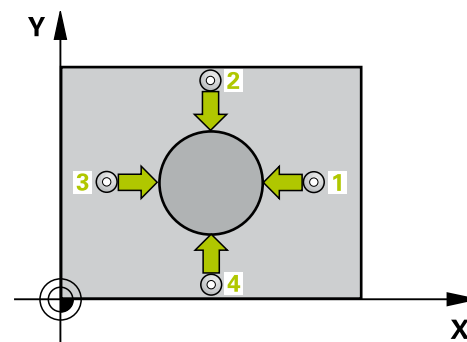
- ▶ **Q330 Č. nástroja na monitorovanie?**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vykonať monitorovanie nástroja (pozrite si "Monitorovanie nástroja", Strana 498). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi
0: Monitorovanie nie je aktívne
>0: Číslo alebo názov nástroja, 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 obrábami posuv po priamke
1: Medzi obrábami kruhový posuv po priemere rozstupovej kružnice
- ▶ Parametre **Q498** a **Q531** nemajú pri tomto cykle žiadne vplyvy. Nemusíte vykonať žiadne vstupy. Tieto parametre boli integrované len z dôvodov compatibility. Ak napr. importujete program ovládania sústruženia a frézovania TNC 640, nezobrazí sa žiadne chybové hlásenie.

17.6 MERANIE VONKAJŠIEHO KRUHU (cyklus 422, DIN/ISO: G422, možnosť č. 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 422 zisťuje stredový bod a priemer kruhového výčnelka. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlky do parametrov Q.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 381) k snímaciemu bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Ovládanie určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného začiatočného uhla
- 3 Potom snímací systém cirkuluje buď na výške merania alebo na bezpečnej výške k najbližšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie a štvrté snímanie
- 5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlky do nasledujúcich Q parametrov:



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q153	Skutočná hodnota priemeru
Q161	Odchýlka stredu hlavnej osi
Q162	Odchýlka stredu vedľajšej osi
Q163	Odchýlka priemeru

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

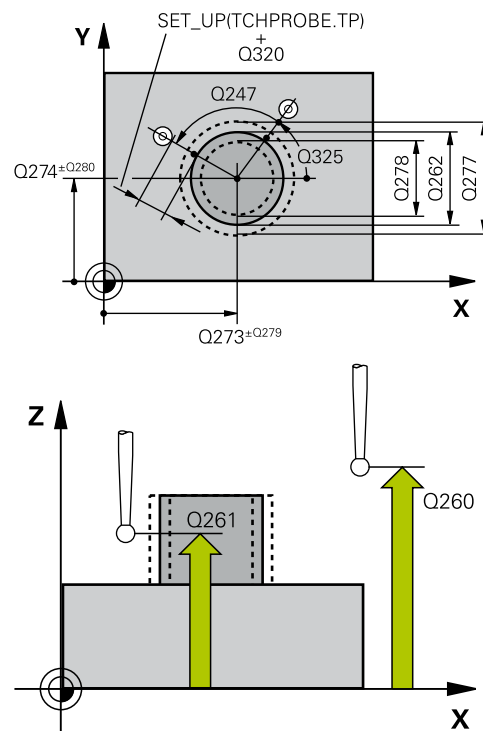
Čím menší naprogramujete uhlový krok, tým nepresnejšie ovládanie vyráta rozmery výčnelka.
Minimálna vstupná hodnota: 5°

Parametre **Q498** a **Q531** nemajú pri tomto cykle žiadne vplyvy. Nemusíte vykonať žiadne vstupy. Tieto parametre boli integrované len z dôvodov kompatibility. Ak napr. importujete program ovládania sústruženia a frézovania TNC 640, nezobrazí sa žiadne chybové hlásenie.

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?**: Zadáte priemer výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q325 Spúšť. uhol?** (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Q247 Uhlový krok** (inkrementálne): Uhol medzi dvoma meranými bodmi, znamienko uhlového kroku definuje smer obrábania (– = v smere hodinových ručičiek). Ak chcete merať oblúky, naprogramujte uhlový krok menší ako 90°. Vstupný rozsah -120,0000 až 120,0000
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostná vzdialenosť** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. 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 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 = 35,15MAX. 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 498). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi.
0: Kontrola nie je aktívna
>0: Číslo nástroja v tabuľke nástrojov TOOL.T
- ▶ **Q423 Počet meraní rovín (4/3)?:** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie merať kruh 4 alebo 3 snímaniami:
4: Použiť 4 merané body (štandardné nastavenie)
3: Použiť 3 merané body

Q278 = 34,9;MIN. ROZM.

Q279=0,05 ;TOL. HODN. 1. STRED

Q280=0,05 ;TOL. HODN. 2. STRED

Q281=1 ;PROT. Z MER.

Q309=0 ;PROG. STOP PRI CHYBE

Q330=0 ;NASTROJA

Q423=4 ;POCET MERANI

Q365=1 ;SP. POSUVU

Q498=0 ;OBRATIT NASTROJ

Q531=0 ;UHOL NAKLONENIA

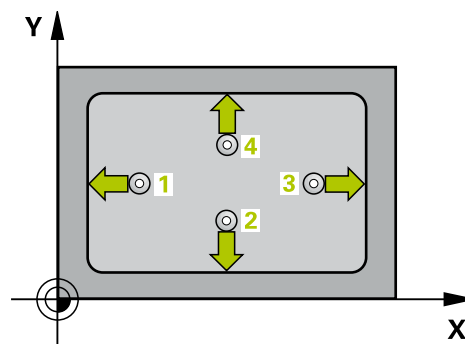
- ▶ **Q365 Sp. posuvu? Priamka=0/kruh=1:** Týmto parametrom určíte, akou dráhovou funkciou sa má nástroj presúvať medzi meranými bodmi, keď je aktívny posuv na bezpečnej výške (**Q301= 1**):
0: Medzi obrábami posuv po priamke
1: Medzi obrábami kruhový posuv po priemere rozstupovej kružnice
- ▶ Parametre **Q498** a **Q531** nemajú pri tomto cykle žiadne vplyvy. Nemusíte vykonať žiadne vstupy. Tieto parametre boli integrované len z dôvodov kompatibility. Ak napr. importujete program ovládania sústruženia a frézovania TNC 640, nezobrazí sa žiadne chybové hlásenie.

17.7 MERANIE VNÚTORNÉHO OBDĹŽNIKA (cyklus 423, DIN/ISO: G423, možnosť č. 17)

Priebeh cyklu

Cykus snímacieho systému 423 zisťuje stred, ako aj dĺžku a šírku pravouhlého výrezu. Ak definujete príslušné hodnoty tolerance v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlky do parametrov Q.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 381) k snímaciemu bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- 3 Potom presunie snímací systém buď rovnobežne s osou na výšku merania, alebo lineárne na bezpečnú výšku na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie a štvrté snímanie
- 5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlky do nasledujúcich Q parametrov:



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredy hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredy vedľajšej osi
Q154	Skutočná hodnota bočnej dĺžky hlavnej osi
Q155	Skutočná hodnota bočnej dĺžky vedľajšej osi
Q161	Odchýlka stredy hlavnej osi
Q162	Odchýlka stredy vedľajšej osi
Q164	Odchýlka bočnej dĺžky hlavnej osi
Q165	Odchýlka bočnej dĺžky vedľajšej osi

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

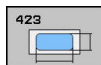


Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

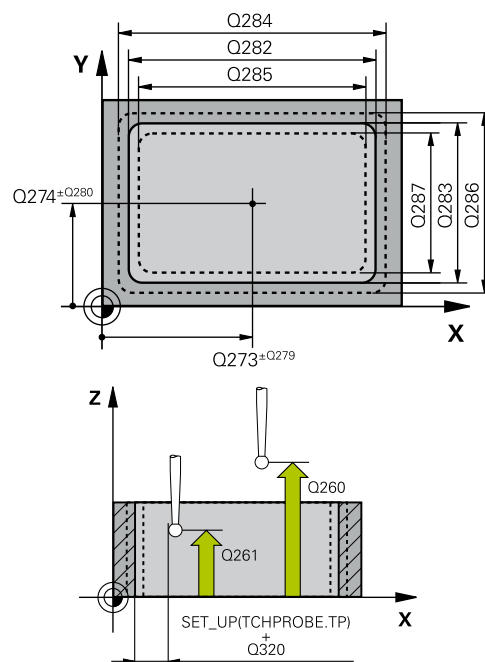
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Ak rozmery výrezu a bezpečnostná vzdialenosť nedovolia predpolohovanie v blízkosti snímacích bodov, vychádza ovládanie so snímaním vždy zo stredy 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 Bezpečnostná vzdialenosť** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Q284 Max. rozm 1. dĺžky str.?** Najväčšia povolená dĺžka výrezu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q285 Min. rozm 1. dĺžky str.?** Najmenšia povolená dĺžka výrezu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q286 Max. rozm 2. dĺžky str.?** Najväčšia povolená šírka výrezu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q287 Min. rozm 2. dĺžky str.?** Najmenšia povolená šírka výrezu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q279 Tol. hodn. stred 1. osi?** Povolená odchýlka polohy na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Príklad

5 TCH PROBE 423 MERANIE VNUT. KRUH	
Q273=+50	;STRED 1. OSI
Q274=+50	;STRED 2. OSI
Q282=80	;1. DLZKA STRANY
Q283=60	;2. DLZKA STRANY
Q261=-5	;MER. VYSKA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+10	;BEZP. VYSKA
Q301=1	;POHYB DO BEZP. VYS.
Q284=0	;MAX. ROZM. 1. STRANA
Q285=0	;MIN. ROZM. 1. STRANA
Q286=0	;MAX. ROZM. 2. STRANA
Q287=0	;MIN. ROZM. 2. STRANA
Q279=0	;TOL. HODN. 1. STRED
Q280=0	;TOL. HODN. 2. STRED
Q281=1	;PROT. Z MER.
Q309=0	;PROG. STOP PRI CHYBE
Q330=0	;NASTROJA

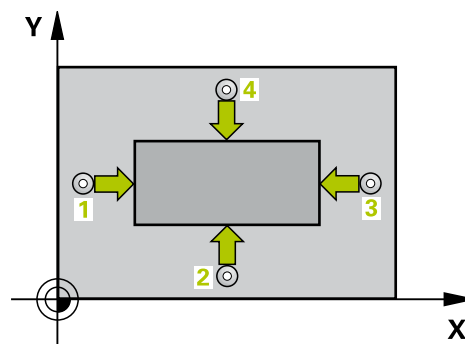
- ▶ **Q280 Tol. hodn. stred 2. osi?:** Povolená odchýlka polohy na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)?:** Definovanie, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania:
 - 0:** Nevytvoriť protokol z merania
 - 1:** Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR423.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný NC program.
 - 2:** Prerušiť priebeh programu a na obrazovke ovládania zobrazí protokol z merania. Pokračovať v NC programe pomocou **NC Štart**
- ▶ **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 498). 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

17.8 MERANIE VONKAJŠIEHO OBDĹŽNIKA (cyklus 424, DIN/ISO: G424, možnosť č. 17)

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 381) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- 3 Potom presunie snímací systém buď rovnobežne s osou na výšku merania, alebo lineárne na bezpečnú výšku na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie a štvrté snímanie
- 5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlky do nasledujúcich Q parametrov:



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q154	Skutočná hodnota bočnej dĺžky hlavnej osi
Q155	Skutočná hodnota bočnej dĺžky vedľajšej osi
Q161	Odchýlka stredu hlavnej osi
Q162	Odchýlka stredu vedľajšej osi
Q164	Odchýlka bočnej dĺžky hlavnej osi
Q165	Odchýlka bočnej dĺžky vedľajšej osi

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



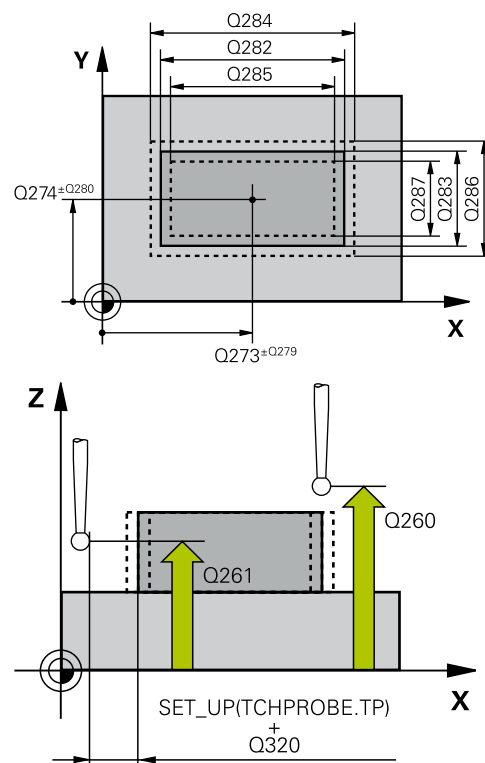
Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- ▶ **Q273 Stred 1. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q274 Stred 2. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q282 1. Dĺžka strán (pož. hodn.)?**: Dĺžka výčnelka rovnobežne s hlavnou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q283 2. Dĺžka strán (pož. hodn.)?**: Dĺžka výčnelka rovnobežne s vedľajšou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostná vzdialenosť** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **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. OBDĽ.

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 498). 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

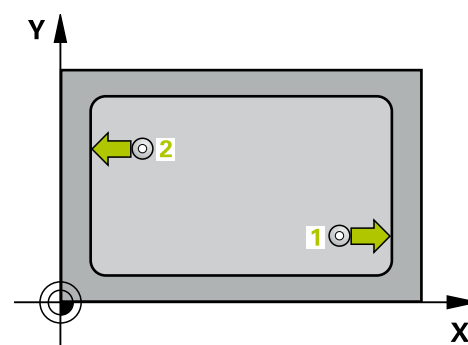
Q330=0 ;NASTROJA

17.9 MERANIE VNÚTORNEJ ŠÍRKY (cyklus 425, DIN/ISO: G425, možnosť č. 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 425 zisťuje polohu a šírku drážky (výrezu). Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlku do Q parametra.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" k snímaciemu bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec F). 1. Snímanie vždy v kladnom smere naprogramovanej osi
- 3 Ak zadáte pre druhé meranie posunutie, ovládanie presunie snímací systém (príp. v bezpečnej výške) na nasledujúci snímaný bod **2** a vykoná tam druhé snímanie. Pri veľkých požadovaných dĺžkach vykonáva ovládanie polohovanie k druhému snímanému bodu v rýchlom chode. Ak nezadáte žiadne posunutie, ovládanie odmeria šírku priamo v protismere
- 4 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlku do nasledujúcich Q parametrov:



Číslo parametra	Význam
Q156	Skutočná hodnota meranej dĺžky
Q157	Skutočná hodnota polohy stredovej osi
Q166	Odchýlka nameranej dĺžky

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



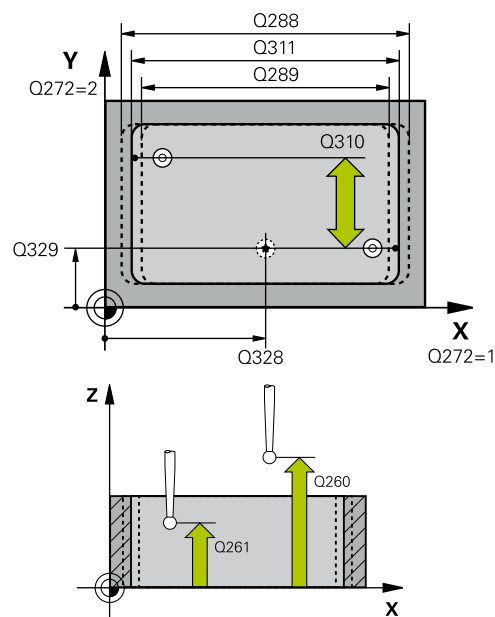
Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- ▶ **Q328 Štart bod 1. osi?** (absolútne): Začiatkový bod snímania na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q329 Štart bod 2. osi?** (absolútne): Začiatkový bod snímania na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q310 Presad. pre 2. meranie (+/-)?** (inkrementálne): Hodnota, o ktorú sa snímací systém presadí (posunie) pred druhým meraním. Ak zadáte 0, ovládanie snímací systém neposunie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q272 Meraná os (1=1 os/2=2 os)?**: Os roviny obrábania, v ktorej sa má meranie vykonať:
1: Hlavná os = os merania
2: Vedľajšia os = os merania
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q311 Pož. dĺžka?** : Požadovaná hodnota dĺžky, ktorá sa má merať. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q288 Max. rozm.?**: Najväčšia povolená dĺžka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q289 Min. rozm.?**: Najmenšia povolená dĺžka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)?**: Definovanie, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania:
0: Nevytvoriť protokol z merania
1: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží protokol **súbor protokolu TCHPR425.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj súbor .h.
2: Prerušit' priebeh programu a na obrazovke ovládania zobraziť protokol z merania. Pokračovať vNC programe pomocou **NC Štart**



Príklad

5 TCH PROBE 425 MERANIE VNUT. OBDL.

Q328=+75 ;START. BOD 1. OSI

Q329=-12.5 ;START. BOD 2. OSI

Q310=+0 ;PRESAD. 2. MER.

Q272=1 ;MER. OS

Q261=-5 ;MER. VYSKA

Q260=+10 ;BEZP. VYSKA

Q311=25 ;POZ. DLZKA

Q288=25.05;MAX. ROZM.

Q289=25 ;MIN. ROZM.

Q281=1 ;PROT. Z MER.

Q309=0 ;PROG. STOP PRI CHYBE

Q330=0 ;NASTROJA

Q320=0 ;BEZP. VZDIALENOST

Q301=0 ;POHYB DO BEZP. VYS.

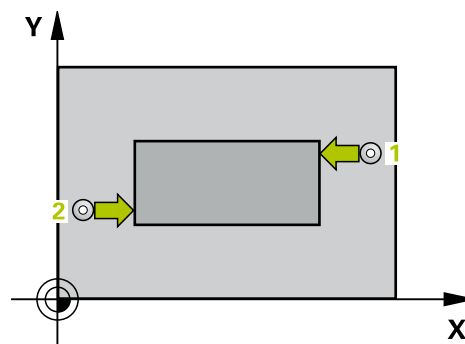
- ▶ **Q309 Prog. stop pri chybe tol.?:** Definovanie, či má ovládanie pri prekročeníach tolerancie prerušiť priebeh programu a vygenerovať chybové hlásenie:
0: Neprerušiť priebeh programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie
1: Prerušiť priebeh programu, vygenerovať chybové hlásenie
- ▶ **Q330 Č. nástroja na monitorovanie?:** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vykonať monitorovanie nástroja (pozrite si "Monitorovanie nástroja", Strana 498). 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 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému) a len pri snímaní vzťažného bodu v osi snímacieho systému. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. 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 MERANIE VONKAJŠIEHO VÝČNELKA (cyklus 426, DIN/ISO: G426, možnosť č. 17)

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.

- Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 381) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
1. Snímanie vždy v zápornom smere naprogramovanej osi
- Potom sa snímací systém v bezpečnej výške presunie na nasledujúci snímací bod a vykoná tam druhé snímanie
- Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlku do nasledujúcich Q parametrov:



Číslo parametra	Význam
Q156	Skutočná hodnota meranej dĺžky
Q157	Skutočná hodnota polohy stredovej osi
Q166	Odchýlka nameranej dĺžky

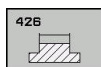
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



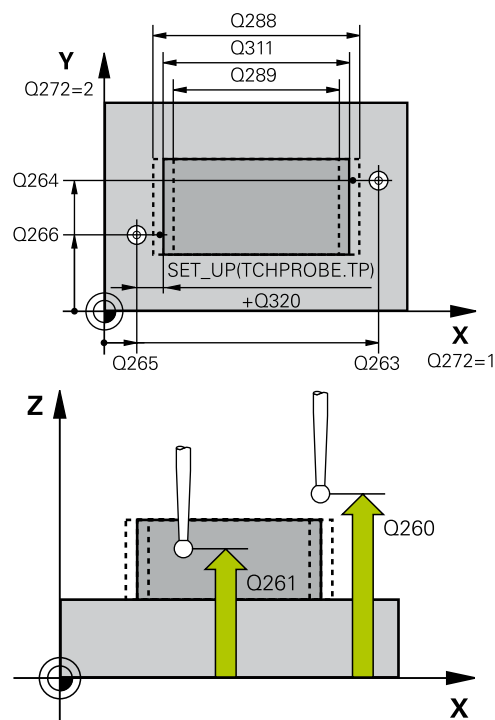
Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- ▶ **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q265 2. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q266 2. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q272 Meraná os (1=1 os/2=2 os)?**: Os roviny obrábania, v ktorej sa má meranie vykonať:
1: Hlavná os = os merania
2: Vedľajšia os = os merania
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostná vzdialenosť** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **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**



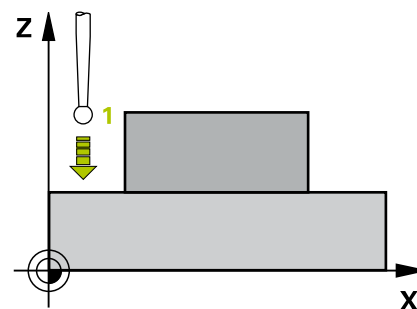
- ▶ **Q309 Prog. stop pri chybe tol.?:** Definovanie, či má ovládanie pri prekročeníach tolerancie prerušiť priebeh programu a vygenerovať chybové hlásenie:
 - 0:** Neprerušiť priebeh programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie
 - 1:** Prerušiť priebeh programu, vygenerovať chybové hlásenie
- ▶ **Q330 Č. nástroja na monitorovanie?:** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vykonať monitorovanie nástroja (pozrite si "Monitorovanie nástroja", Strana 498). 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 MERANIE SÚRADNÍC (cyklus 427, DIN/ISO: G427, možnosť č. 17)

Priebeh cyklu

Cykus snímacieho systému 427 zistí súradnicu vo voliteľnej osi a uloží hodnotu do parametra Q. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlku do parametrov Q.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou "Práca s cyklami snímacieho systému" k snímaciemu bodu **1**. Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti stanovenému smeru posuvu
- 2 Potom presunie ovládanie snímací systém v rovine obrábania na 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!



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

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Ak je ako os merania definovaná niektorá os aktívnej roviny obrábania (**Q272** = 1 alebo 2), vykoná ovládanie korekciu polomeru nástroja. Smer korekcie zistí ovládanie na základe definovaného smeru posuvu (**Q267**)

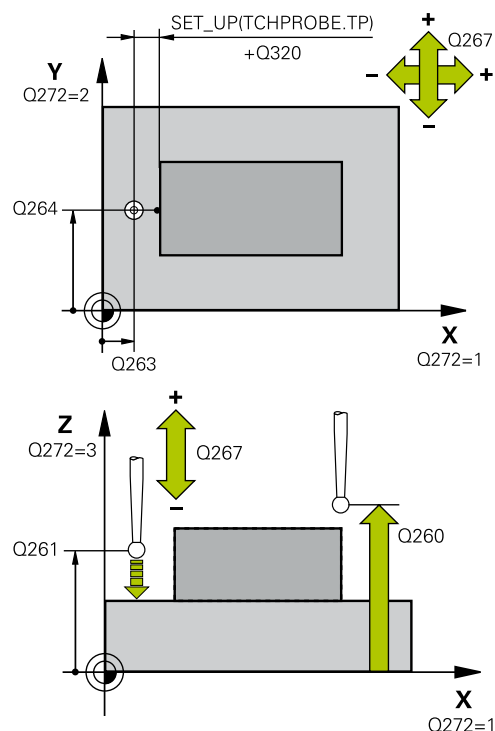
Ak za os merania zvolíte os snímacieho systému (**Q272** = 3), ovládanie vykoná korekciu dĺžky nástroja

Parametre **Q498** a **Q531** nemajú pri tomto cykle žiadne vplyvy. Nemusíte vykonať žiadne vstupy. Tieto parametre boli integrované len z dôvodov compatibility. Ak napr. importujete program ovládania sústruženia a frézovania TNC 640, nezobrazí sa žiadne chybové hlásenie.

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 Bezpečnostná vzdialenosť**
(inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **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: Prerušit' priebeh programu a na obrazovke ovládania zobraziť 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

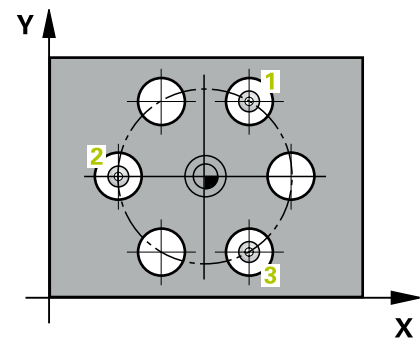
- ▶ **Q309 Prog. stop pri chybe tol.?:** Definovanie, či má ovládanie pri prekročeníach tolerancie prerušiť priebeh programu a vygenerovať chybové hlásenie:
0: Neprerušiť priebeh programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie
1: Prerušiť priebeh programu, vygenerovať chybové hlásenie
- ▶ **Q330 Č. nástroja na monitorovanie?:** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vykonať monitorovanie nástroja (pozrite si "Monitorovanie nástroja", Strana 498). 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.
- ▶ Parametre **Q498** a **Q531** nemajú pri tomto cykle žiadne vplyvy. Nemusíte vykonať žiadne vstupy. Tieto parametre boli integrované len z dôvodov kompatibility. Ak napr. importujete program ovládania sústruženia a frézovania TNC 640, nezobrazí sa žiadne chybové hlásenie.

17.12 MERANIE ROZSTUPOVEJ KRUŽNICE (cyklus 430, DIN/ISO: G430, možnosť č. 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 430 zisťuje stredový bod a priemer rozstupovej kružnice meraním troch otvorov. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlku do Q parametrov.

- 1 Ovládanie presunie snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 381) 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 stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q153	Skutočná hodnota priemeru rozstupovej kružnice
Q161	Odchýlka stredu hlavnej osi
Q162	Odchýlka stredu vedľajšej osi
Q163	Odchýlka priemeru rozstupovej kružnice

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

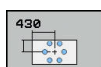


Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

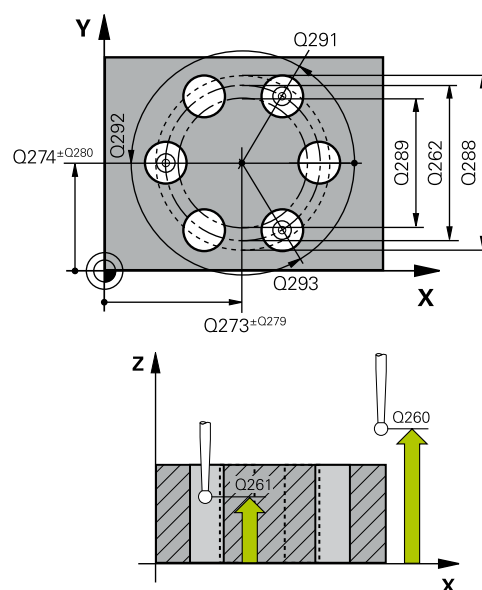
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Cyklus 430 vykoná len monitorovanie zlomenia, bez automatickej korekcie nástroja.

Parametre cyklu



- ▶ **Q273 Stred 1. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred rozstupovej kružnice (požadovaná hodnota) na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q274 Stred 2. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred rozstupovej kružnice (požadovaná hodnota) na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q262 Pož. priemer?**: Zadajte priemer otvoru. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q291 Uhol 1. otvor?** (absolútne): Uhol polárnych súradníc stredu prvého otvoru v rovine obrábania. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Q292 Uhol 2. otvor?** (absolútne): Uhol polárnych súradníc stredu druhého otvoru v rovine obrábania. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Q293 Uhol 3. otvor?** (absolútne): Uhol polárnych súradníc stredu tretieho otvoru v rovine obrábania. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q288 Max. rozm.?**: Najväčší povolený priemer rozstupovej kružnice. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Príklad

5 TCH PROBE 430 MER. ROZST. KRÚZ.

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 498). 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

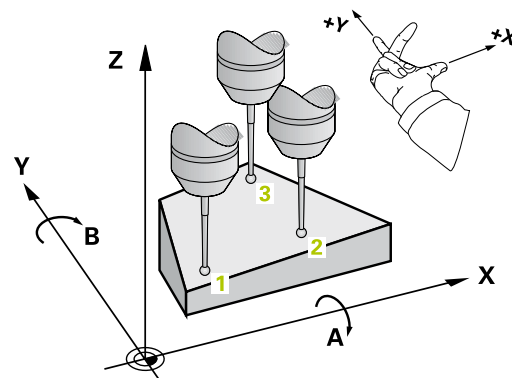
Q330=0 ;NASTROJA

17.13 MERANIE ROVINY (cyklus 431, DIN/ISO: G431, možnosť č. 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 431 zisťuje uhly roviny meraním troch bodov a uloží hodnoty do Q parametrov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém rýchloposuvom (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 381) do naprogramovaného snímacieho bodu **1** a meria tam prvý bod roviny. Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti určenému smeru snímania
- 2 Následne prejde snímací systém späť na bezpečnú výšku, potom v rovine opracovania k snímaciemu bodu **2** a zmeria tam aktuálnu hodnotu druhého bodu roviny
- 3 Následne prejde snímací systém späť na bezpečnú výšku, potom v rovine opracovania k snímaciemu bodu **3** a zmeria tam aktuálnu hodnotu tretieho bodu roviny
- 4 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží zistené hodnoty uhlov do nasledujúcich Q parametrov:



Číslo parametra	Význam
Q158	Projekčný uhol osi A
Q159	Projekčný uhol osi B
Q170	Priest. uhol A
Q171	Priest. uhol B
Q172	Priest. uhol C
Q173 až Q175	Namerané hodnoty v osi snímacieho systému (prvé až tretie meranie)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Keď svoje uhly uložíte do tabuľky vzťahných bodov a potom natočíte pomocou **PLANE SPATIAL** na **SPA = 0**, **SPB = 0**, **SPC = 0**, vyplynú viaceré riešenia, pri ktorých sa osi natáčania nachádzajú na 0.

- Naprogramujte **SYM (SEQ) +** alebo **SYM (SEQ) -**



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

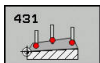
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Aby ovládanie mohlo vypočítať uhlové hodnoty, nesmú tri merané body ležať na jednej priamke.

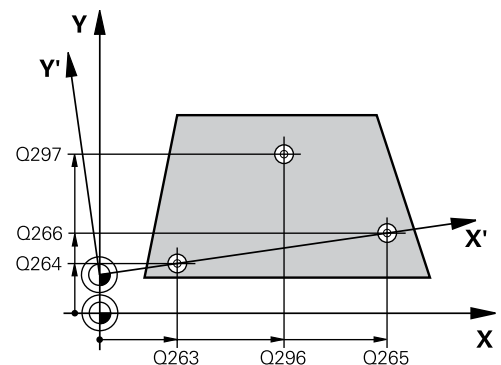
V parametroch **Q170 – Q172** sa uložia priestorové uhly, ktoré sa používajú pri funkcii **Natočenie obrábacej roviny**. Pomocou prvých dvoch meraných bodov určíte smer hlavnej osi pri natočení roviny obrábania.

Tretí meraný bod určuje smer osi nástroja. Tretí meraný bod definujte v smere kladnej osi Y, aby os nástroja správne ležala v pravotočivom súradnicovom systéme.

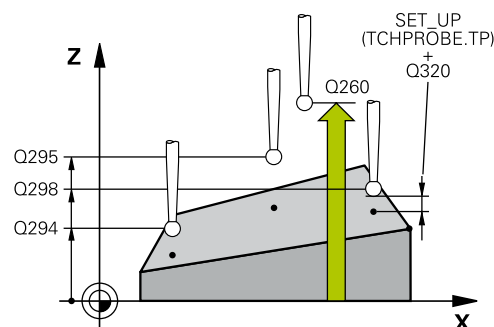
Parametre cyklu



- **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q294 1. Bod merania 3. osi?** (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 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **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

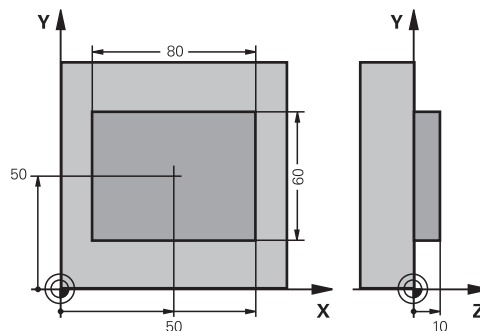
5 TCH PROBE 431 MER. ROVINY	
Q263=+20	;1. BOD 1. OSI
Q264=+20	;1. BOD 2. OSI
Q294=-10	;1. BOD 3. OSI
Q265=+50	;2. BOD 1. OSI
Q266=+80	;2. BOD 2. OSI
Q295=+0	;2. BOD 3. OSI
Q296=+90	;3. BOD 1. OSI
Q297=+35	;3. BOD 2. OSI
Q298=+12	;3. BOD 3. OSI
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+5	;BEZP. VYSKA
Q281=1	;PROT. Z MER.

17.14 Príklady programovania

Príklad: Zmeranie a dodatočné obrábanie pravouhlého výčnelka

Priebeh programu

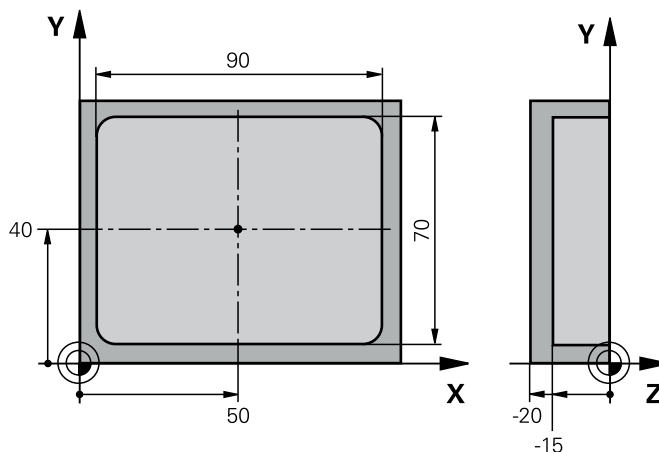
- Hrubovanie pravouhlého výčnelka s prídavkom 0,5
- Meranie pravouhlého výčnelka
- Obrábanie pravouhlého výčnelka načisto pri zohľadnení nameraných hodnôt



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	

Príklad: Merat' pravouhlý výrez, zaprotokolovať výsledky z merania



0 BEGIN PGM BSMESS MM	
1 TOOL CALL 1 Z	Vyvolanie nástroja snímača
2 L Z+100 R0 FMAX	Voľný posuv snímača
3 TCH PROBE 423 MERANIE VNUT. KRUH	
Q273=+50 ;STRED 1. OSI	
Q274=+40 ;STRED 2. OSI	
Q282=90 ;1. DLZKA STRANY	Požadovaná dĺžka v X
Q283=70 ;2. DLZKA STRANY	Požadovaná dĺžka v Y
Q261=-5 ;MER. VYSKA	
Q320=0 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q260=+20 ;BEZP. VYSKA	
Q301=0 ;POHYB DO BEZP. VYS.	
Q284=90.15 ;MAX. ROZM. 1. STRANA	Max. rozmer v X
Q285=89.95 ;MIN. ROZM. 1. STRANA	Min. rozmer v X
Q286=70.1 ;MAX. ROZM. 2. STRANA	Max. rozmer v Y
Q287=69.9 ;MIN. ROZM. 2. STRANA	Min. rozmer v Y
Q279=0.15 ;TOL. HODN. 1. STRED	Dovolená odchýlka polohy v X
Q280=0.1 ;TOL. HODN. 2. STRED	Dovolená odchýlka polohy v Y
Q281=1 ;PROT. Z MER.	Výstup protokolu z merania do súboru
Q309=0 ;PROG. STOP PRI CHYBE	Pri prekročení tolerancie nevypísať 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	543
	4 MERAT 3D Meranie ľubovoľnej polohy	545
	441 RYCHLA KONTROLA Cyklus merania na definovanie rozličných parametrov snímacieho systému	547

18.2 MERANIE (cyklus 3, možnosť č. 17)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 3 zisťuje vo voliteľnom smere snímania ľubovoľnú polohu na obrobní. Na rozdiel od iných meracích cyklov môžete v cykle 3 zadať meranú dráhu **VZDIAL.** a posuv pri meraní **F** priamo. Aj návrat po zaznamenaní meranej hodnoty sa vykonáva s nastaviteľnou hodnotou **MB**.

- 1 Snímací systém sa posúva z aktuálnej polohy zadaným posuvom v určenom smere snímania. Smer snímania sa musí stanoviť polárnym uhlom v cykle
- 2 Potom ako ovládanie zaznamená polohu, zastaví snímací systém. Súradnice stredu snímacej gule X, Y, Z, uloží ovládanie do troch za sebou nasledujúcich Q parametrov. Ovládanie nevykonáva korekcie dĺžky a polomeru. Číslo prvého parametra výsledku 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.



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

Údaje snímacieho systému **DIST** (maximálna dráha posuvu do snímacieho bodu) a **F** (posuv pri snímaní), ktoré sú aktívne pri iných meracích cykloch, nie sú funkčné v cykle snímacieho systému 3.

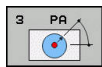
Nezabudnite, že ovládanie opisuje zásadne vždy štyri za sebou nasledujúce parametre Q.

Ak ovládanie nedokázalo zistiť žiadny platný snímací bod, NC program sa bude ďalej vykonávať bez chybového hlásenia. V takomto prípade priradí ovládanie 4. parametru výsledku hodnotu -1, takže príslušné spracovanie chyby môžete vykonať sami.

Ovládanie presunie snímací systém späť maximálne o dráhu spätného posuvu **MB**, avšak nie až za 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, možnosť č. 17)

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!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak ovládanie nedokázalo zistiť žiadny platný snímaný bod, dostane 4. výsledný parameter hodnotu -1. Ovládanie program **nepreruší!**

- Skontrolujte, či je možné dosiahnuť všetky snímacie body



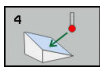
Tento cyklus môžete vykonať výlučne v obrábacích režimoch **FUNCTION MODE MILL** a **FUNCTION MODE TURN**.

Ovládanie presunie snímací systém späť maximálne o dráhu spätného posuvu **MB**, avšak nie až za začiatočný bod merania. Tým nemôže dôjsť pri spätnom posuve k žiadnej kolízii.

Pri predpolohovaní dbajte na to, aby ovládanie presunulo stred snímačej guľôčky bez korekcie do definovanej polohy!

Nezabudnite, že ovládanie popisuje zásadne vždy štyri za sebou nasledujúce parametre Q.

Parametre cyklu



- ▶ **Č. parametra pre výsledok?:** Vložte číslo parametra Q, ktorému má ovládanie priradiť hodnotu prvej zistenej súradnice (X). Hodnoty Y a Z sú k dispozícii v bezprostredne nasledujúcich parametroch Q. Vstupný rozsah 0 až 1999
- ▶ **Rel. meraná dráha v X?:** Zložka X smerového vektora, v smere ktorého sa má snímací systém presúvať. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Rel. meraná dráha v Y?:** Zložka Y smerového vektora, v smere ktorého sa má snímací systém presúvať. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Rel. meraná dráha v Z?:** Zložka Z smerového vektora, v smere ktorého sa má snímací systém presúvať. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Max. dráha merania?:** 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 snímání po vychýlení snímacieho hrotu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Ref. systém? (0=SKUT./1=REF.):** Definujte, či sa má výsledok snímání 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 RÝCHLE SNÍMANIE (cyklus 441, DIN/ISO: G441, možnosť č. 17)

Priebeh cyklu

S cyklom snímacieho systému 441 môžete globálne nastaviť rôzne parametre snímacieho systému, ako napr. polohovací posuv, pre všetky následne používané cykly snímacieho systému.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Výrobca vášho stroja môže doplnkovo obmedziť posuv. V parametri stroja **maxTouchFeed** (č. 122602) sa definuje absolútny, maximálny posuv.



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

Cyklus 441 nastavuje parameter pre snímacie cykly. Tento cyklus nevykonáva žiadne pohyby stroja.

END PGM, M2, M30 resetujú globálne nastavenia cyklu 441.

Parameter cyklu **Q399** závisí od konfigurácie vášho stroja. Možnosť orientovať snímací systém z programu NC musí byť nastavená výrobcom vášho stroja.

Aj keď disponujete na vašom stroji samostatnými potenciometrami pre rýchloposuv a posuv, môžete posuv regulovať aj pri **Q397 = 1** iba potenciometrom pre posuv.

Parametre cyklu



- ▶ **Q396 Polohovací posuv?**: Definovanie, akým posuvom chcete vykonať polohovacie pohyby snímacieho systému. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q397 Predpol. v rýchlom chode stroja?**: Určenie, či sa ovládanie pri predpolohovaní snímacieho systému presúva s posuvom **FMAX** (rýchloposuv stroja):
 - 0**: Predpolohovať s posuvom z **Q396**
 - 1**: Predpolohovať v rýchlom chode stroja **FMAX**aj keď disponujete na vašom stroji samostatnými potenciometrami pre rýchloposuv a posuv, môžete posuv regulovať aj pri **Q397 = 1** iba potenciometrom pre posuv. Výrobca vášho stroja môže doplnkovo obmedziť posuv. V parametri stroja **maxTouchFeed** (č. 122602) sa definuje absolútny, maximálny posuv.
- ▶ **Q399 Sledovanie uhla (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie orientovať snímací systém pred každým snímaním:
 - 0**: Neorientovať
 - 1**: Orientovať vreteno pred každým snímaním (zvýši presnosť)
- ▶ **Q400 Automatické prerušenie?** Určenie, či ovládanie po meracom cykle na automatické meranie obrobku preruší chod programu a vydá výsledky merania na obrazovke:
 - 0**: Neprerušit' chod programu, aj keď je v príslušnom snímacom cykle zvolený výstup výsledkov merania na obrazovke
 - 1**: Prerušit' 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

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,
- nepravidelnostiach, napr. v dôsledku zohriatia stroja,
- zmene aktívnej osi nástroja.

Ovládanie prevezme hodnoty kalibrácie pre aktívny snímací systém priamo po kalibrácii. Aktualizované údaje nástroja sú potom ihneď účinné. Opätovné vyvolanie nástroja nie je potrebné.

Pri kalibrovaní určuje ovládanie „účinnú“ dĺžku snímacieho hrotu a „účinný“ polomer snímacej guľôčky. Na kalibráciu 3D snímacieho systému upnite nastavovací krúžok alebo výčnelok so známou výškou a známym polomerom na stôl stroja.

Ovládanie je vybavené cyklami kalibrácie na kalibráciu dĺžky a kalibráciu polomeru:

Postupujte nasledovne:

TOUCH
PROBE

- Stlačte tlačidlo **TOUCH PROBE**



- Stlačte softvérové tlačidlo **TS KALIBR.**
- Výber kalibračného cyklu

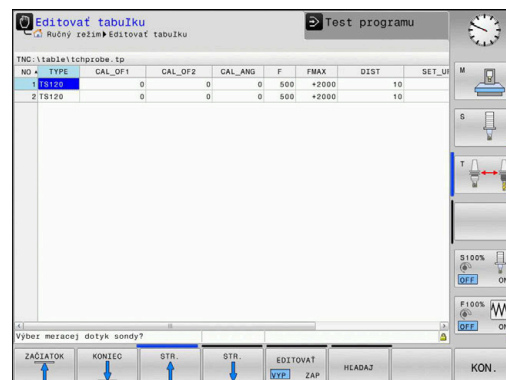
Kalibračné cykly ovládania

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Strana
	Kalibrovať dĺžku	551
	Určiť kalibrovacím krúžkom polomer a presadenie stredu	553
	Určiť polomer a posunutie stredu výčnelkom alebo kalibrovacím trňom	556
	Určiť polomer a presadenie stredu kalibračnou guľôčkou	559

18.6 Zobrazenie kalibračných hodnôt

Ovládanie uloží účinnú dĺžku a účinný polomer snímacieho systému do tabuľky nástrojov. Presadenie stredu snímacieho systému uloží ovládanie do stĺpcov **CAL_OF1** (hlavná os) a **CAL_OF2** (vedľajšia os) tabuľky snímacieho systému. Na zobrazenie uložených hodnôt stlačte softvérové tlačidlo Tabuľka snímacieho systému.

Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html. Miesto uloženia tohto súboru sa zhoduje s miestom uloženia východiskového súboru. Protokol z merania je možné 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 Ručný režim, uloží ovládanie protokol z merania do súboru pod názvom TCHPRMAN.html. Ako miesto uloženia tohto súboru slúži adresár TNC:*.



Zabezpečte, aby sa číslo nástroja tabuľky nástrojov a číslo snímacieho systému tabuľky snímacích systémov zhodovali. Toto platí bez ohľadu na to, či chcete cyklus snímacieho systému vykonať v automatickom režime alebo v prevádzkovom režime **Ručný režim**.



Ďalšie informácie nájdete v kapitole Tabuľka snímacieho systému

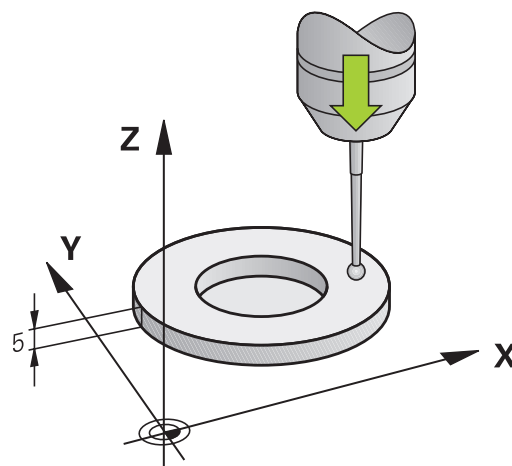
18.7 TS KALIBROVAŤ DĹŽKU (cyklus 461, DIN/ISO: G461, možnosť č. 17)

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.



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

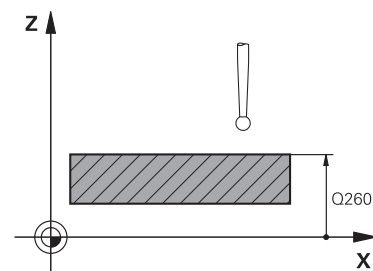
Účinná dĺžka snímacieho systému sa vždy vzťahuje na vzťažný bod nástroja. Vzťažný bod nástroja sa často nachádza na tzv. hlave vretena (čelná plocha vretena). Váš výrobca stroja môže vzťažný bod nástroja umiestniť aj na iné miesto.

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html.



- **Q434 Referenčný bod pre dĺžku?** (absolútne): Vzťah pre dĺžku (napr. výška kalibračného prstenca). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

5 TCH PROBE 461 KALIBRACIA TS
DLZKY

Q434=+5 ;VZTAZNY BOD

18.8 TS KALIBROVAŤ VNÚTORNÝ POLOMER (cyklus 462, DIN/ISO: G462, možnosť č. 17)

Priebeh cyklu



Dodržiňte pokyny uvedené v príručke stroja!

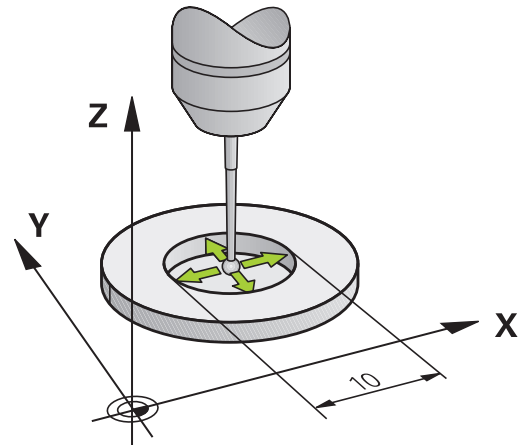
Pred spustením kalibračného cyklu musíte snímací systém predpolohovať v strede kalibračného prstenca a na želanej výške merania.

Počas kalibrácie polomeru snímačej guľôčky vykoná ovládanie automatický postup snímania. V prvom priebehu určí ovládanie stred kalibračného prstenca, resp. výčnelka (hrubé meranie) a umiestni snímací systém do stredu. Následne sa v samotnom postupe kalibrácie (jemné meranie) stanoví polomer 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 kalibrovacieho systému určí kalibrovací program:

- Nie je možná žiadna orientácia alebo je možná iba v jednom smere: Ovládanie vykoná hrubé a jemné meranie a určí účinný polomer snímačej guľôčky (stĺpec R v tool.t)
- Možná orientácia v dvoch smeroch (napr. káblové snímacie systémy spoločnosti HEIDENHAIN): Ovládanie vykoná hrubé a jemné meranie, otočí snímací systém o 180° a vykoná štyri ďalšie postupy snímania. Meraním s otočením o 180° sa okrem polomeru určí presadenie stredu (CAL_OF v tchprobe.tp)
- Možná ľubovoľná orientácia (napr. infračervené snímacie systémy spoločnosti HEIDENHAIN): program snímania: pozri „Možná orientácia v dvoch smeroch“



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT. a 26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc



Na stanovenie posunutia stredu snímačej guľôčky musí byť ovládanie pripravené výrobcom stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju!

Vlastnosť, či alebo ako sa môže váš snímací systém orientovať, je pri snímacích systémoch spoločnosti HEIDENHAIN definovaná vopred. Iné snímacie systémy sú konfigurované výrobcom stroja.

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.



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

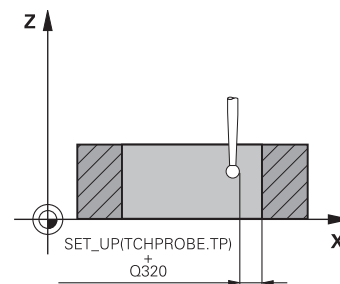
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Presadenie stredu môžete určiť iba snímacím systémom vhodným na tento účel.

Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html.



- ▶ **Q407 POLOMER PRSTENCA** Zadajte polomer kalibračného prstenca. Vstupný rozsah 0 až 9,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **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

18.9 TS KALIBROVAŤ VONKAJŠÍ POLOMER (cyklus 463, DIN/ISO: G463, možnosť č. 17)

Priebeh cyklu

Pred spustením kalibračného cyklu musíte snímací systém predpolohovať v strede nad kalibračným trňom. Polohujte snímací systém na osi snímacieho systému približne o bezpečnostnú vzdialenosť (hodnota z tabuľky snímacieho systému + hodnota z cyklu) nad kalibračným trňom.

Počas kalibrácie polomeru snímaciej 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 snímaciej 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 kalibrovacieho systému určí kalibrovací program:

- Nie je možná žiadna orientácia alebo je možná iba v jednom smere: Ovládanie vykoná hrubé a jemné meranie a určí účinný polomer snímaciej guľôčky (stĺpec R v tool.t)
- Možná orientácia v dvoch smeroch (napr. káblové snímacie systémy spoločnosti HEIDENHAIN): Ovládanie vykoná hrubé a jemné meranie, otočí snímací systém o 180° a vykoná štyri ďalšie postupy snímania. Meraním s otočením o 180° sa okrem polomeru určí presadenie stredu (CAL_OF v tchprobe.tp)
- Možná ľubovoľná orientácia (napr. infračervené snímacie systémy spoločnosti HEIDENHAIN): program snímania: pozri „Možná orientácia v dvoch smeroch“

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT. a 26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc



Na stanovenie posunutia stredu snímačej guľôčky musí byť ovládanie pripravené výrobcom stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju!

Vlastnosť, či alebo ako sa môže váš snímací systém orientovať, je už pri snímacích systémoch spoločnosti HEIDENHAIN preddefinovaná. Iné snímacie systémy sú konfigurované výrobcom stroja.

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.



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

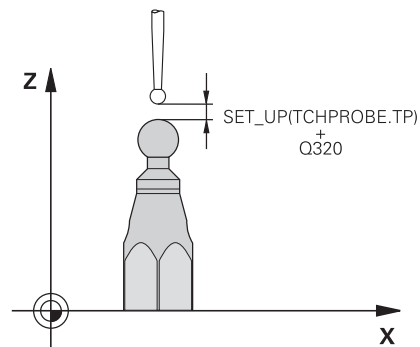
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Presadenie stredu môžete určiť iba snímacím systémom vhodným na tento účel.

Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html.



- ▶ **Q407 Presný polomer kalibr. čapu?:** Priemer kalibračného prstenca. Vstupný rozsah 0 až 99,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **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

18.10 TS KALIBROVAŤ (cyklus 460, DIN/ISO: G460, možnosť č. 17)

Pred spustením kalibračného cyklu musíte snímací systém predpolohovať v strede nad kalibračnou guľôčkou. Polohujte snímací systém na osi snímacieho systému približne o bezpečnostnú vzdialenosť (hodnota z tabuľky snímacieho systému + hodnota z cyklu) nad kalibračnou guľôčkou.

Cyklus 460 umožňuje automatickú kalibráciu spínajúceho 3D snímacieho systému na presnej kalibračnej guľôčke.

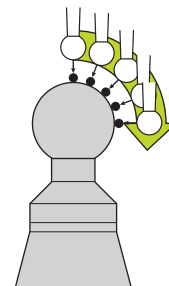
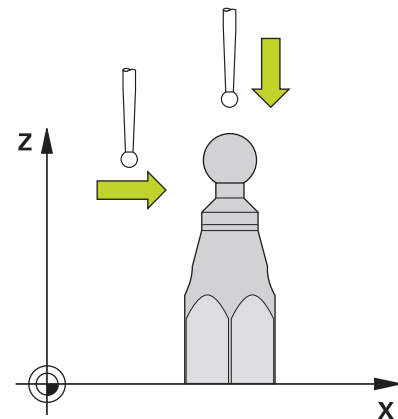
Okrem toho môžete zaznamenávať kalibračné 3D údaje. Na to budete potrebovať možnosť č. 92, 3D-ToolComp. Kalibračné 3D údaje opisujú správanie sa snímacieho systému pri ľubovoľnom smere snímania. Pod TNC:\system\3D-ToolComp* sa uložia kalibračné údaje 3D. Tabuľka nástrojov obsahuje v stĺpci DR2TABLE odkazy na tabuľku 3DTC. Kalibračné 3D údaje sa zohľadňujú pri snímaní.

Priebeh cyklu

V závislosti od parametra **Q433** môžete vykonať iba jednu kalibráciu polomeru alebo kalibráciu polomeru a dĺžky.

Kalibrácia polomeru **Q433 = 0**

- 1 Uprite 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 vzťahu uhla (**Q380**)
- 4 Následne ovládanie polohuje snímací systém v osi snímacieho systému
- 5 Spustí sa snímanie a ovládanie začne hľadať rovníkovú kružnicu kalibračnej guľôčky
- 6 Po nájdení rovníkovej kružnice začne kalibrácia polomeru
- 7 Na záver odsunie ovládanie snímací systém po osi snímacieho systému späť na výšku, na ktorú bol snímací systém predpolohovaný
- 8 Ovládanie zistí dĺžku snímacieho systému na severnom póle kalibračnej guľôčky
- 9 Na konci cyklu odsunie ovládanie snímací systém po osi snímacieho systému späť na výšku, na ktorú bol snímací systém predpolohovaný

V závislosti od parametra **Q455** môžete dodatočne vykonať 3D kalibráciu.

3D kalibrácia Q455 = 1 ... 30

- 1 Upnite kalibračnú guľôčku. Dbajte na eliminovanie kolízií
- 2 Po kalibrácii polomeru a dĺžky odsunie ovládanie snímací systém po osi snímacieho systému späť. Následne ovládanie polohuje snímací systém nad severný pól
- 3 Snímanie sa spustí a vykoná sa vo viacerých krokoch od severného pólu po rovníkovú kružnicu. Zistia sa odchýlky od požadovanej polohy a tým aj špecifické reakcie pri vychýlení
- 4 Môžete určiť počet snímacích bodov medzi severným pólom a rovníkovou kružnicou. Tento počet závisí od vstupného parametra **Q455**. Môžete naprogramovať hodnotu 1 až 30. Ak naprogramujete **Q455** = 0, 3D kalibrácia sa nevykoná
- 5 Odchýlky zistené pri kalibrácii sa uložia do tabuľky 3DTC
- 6 Na konci cyklu odsunie ovládanie snímací systém po osi snímacieho systému späť na výšku, na ktorú bol snímací systém predpolohovaný

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc



Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.



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

Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html. Miesto uloženia tohto súboru sa zhoduje s miestom uloženia východiskového súboru. Protokol z merania je možné 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.

Ak naprogramujete **Q455 = 0**, nevykoná ovládanie žiadnu 3D kalibráciu.

Ak naprogramujete **Q455 = 1 – 30**, vykoná sa 3D kalibrácia snímacieho systému. Pritom sa zistia odchýlky v správaní počas vychyľovania v závislosti od rôznych uhlov.

Ak naprogramujete **Q455 = 1 – 30**, uloží sa tabuľka v adresári TNC:\system\3D-ToolComp*.

Ak už existuje odkaz na kalibračnú tabuľku (zápis v DR2TABLE), táto tabuľka sa prepíše.

Ak neexistuje odkaz na kalibračnú tabuľku (zápis v DR2TABLE), vytvorí sa v závislosti od čísla nástroja odkaz a prislúchajúca tabuľka.



- ▶ **Q407 Presný polomer kalibračnej gule?** Zadáte presný polomer použitej kalibračnej gule. Vstupný rozsah 0,0001 až 99,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému) a len pri snímaní vzťažného bodu v osi snímacieho systému. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. 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) 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.

19

**Cykly snímacieho
systému:
Automatické
premeranie
kinematiky**

19.1 Premeranie kinematiky snímacím systémom TS (možnosť č. 48)

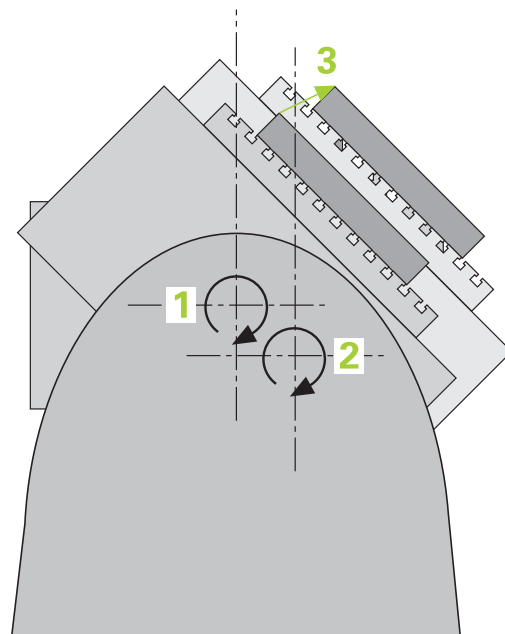
Základy

Požiadavky kladené na presnosť, predovšetkým v oblasti obrábania v 5 osiach, sú sústavne vyššie. Takto môžete vyrábať komplexné diely exaktne a s reprodukovateľnou presnosťou aj v priebehu dlhého obdobia.

Dôvodmi nepresností pri obrábaní vo viacerých osiach sú – okrem iného – odchýlky medzi kinematickým modelom, ktorý je uložený v ovládaní (pozri obrázok vpravo **1**) a skutočnými kinematickými pomermi na stroji (pozri obrázok 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. Prítom 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	568
	451 MERANIE KINEMATIKY Automatické preverenie alebo optimalizovanie kinematiky stroja	571
	452 KOMPENZACIA PREDVOL. Automatické preverenie alebo optimalizovanie kinematiky stroja	585

19.2 Predpoklady



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!
Advanced Function Set 1 (možnosť č. 8) musí byť aktivovaná.
Musí byť aktivovaná možnosť č. 17.
Musí byť aktivovaná možnosť č. 48.
Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

Na použitie KinematicsOpt musia byť splnené nasledujúce predpoklady:

- 3D snímací systém používaný na premeranie musí byť kalibrovaný
- Cykly sa dajú vykonať len s osou nástroja Z
- Meracia guľôčka s presne známym polomerom a dostatočnou nepoddajnosťou musí byť upevnená na ľubovoľnom mieste stola stroja.
- Opis kinematiky stroja musí byť definovaný úplne a korektne a transformačné rozmery musia byť zaznamenané s presnosťou cca 1 mm
- Stroj musí byť úplne geometricky premeraný (vykoná výrobca stroja pri uvádzaní do prevádzky)
- Výrobca stroja musí do konfiguračných údajov vložiť parametre stroja pre **CfgKinematicsOpt** (č. 204800):
 - **maxModification** (č. 204801) stanovuje toleranciu, od ktorej má ovládanie zobrazit' upozornenie, keď sa zmeny parametrov kinematiky nachádzajú nad touto medznou hodnotou
 - **maxDevCalBall** (č. 204802) stanovuje, aký veľký smie byť nameraný polomer kalibračnej guľôčky zadaného parametra cyklu
 - **mStrobeRotAxPos** (č. 204803) stanovuje funkciu M špeciálne definovanú výrobcom stroja, ktorá umožňuje polohovanie osí otáčania



Spoločnosť HEIDENHAIN odporúča použitie kalibračných guľôčok **KKH 250** (objednávacie číslo 655475-01) alebo **KKH 100** (objednávacie číslo **655475-02**), ktoré vykazujú výnimočne vysokú nepoddajnosť a sú skonštruované špeciálne na kalibrovanie strojov. V prípade záujmu sa spojte so spoločnosťou HEIDENHAIN.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!**UPOZORNENIE****Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc



Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie snímacích cyklov, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.

Ak je vo voliteľnom parametri stroja **mStrobeRotAxPos** (č. 204803) nastavená funkcia M, musíte pred spustením jedného z cyklov KinematicsOpt (okrem 450) polohovať osi otáčania na 0 stupňov (SKUTOČNÝ systém).

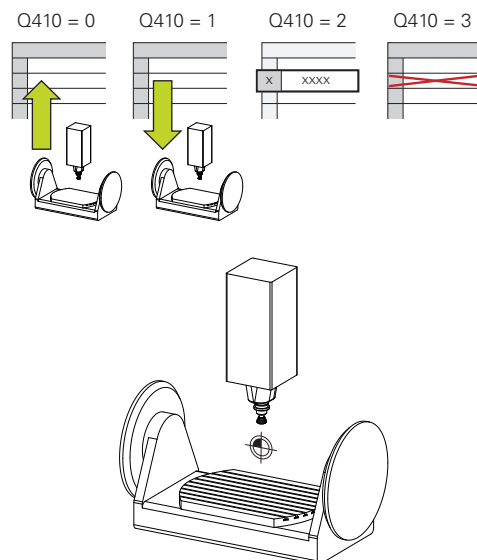


Ak sa parameter stroja zmení prostredníctvom cyklov KinematicsOpt, musíte reštartovať ovládanie. Inak za istých okolností vzniká nebezpečenstvo, že sa zmeny stratia.

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

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 450 umožňuje zálohovanie aktívnej kinematiky stroja alebo obnovenie predtým zálohovanej kinematiky stroja. Uložené dáta sa dajú zobrazovať a mazať. Celkovo je k dispozícii 16 miest v pamäti.



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Zálohovanie a obnova s cyklom 450 by sa mali vykonávať len vtedy, ak nie je s transformáciami aktívna žiadna kinematika nosiča nástrojov.



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

Skôr, ako vykonáte optimalizáciu kinematiky, by ste vždy mali zálohovať aktívnu kinematiku. Výhoda:

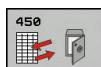
- Ak výsledok nebude zodpovedať vašim očakávaniam, alebo ak sa počas optimalizácie vyskytne chyba (napr. výpadok prúdu), môžete obnoviť pôvodné dáta

Pri režime **Obnoviť** rešpektujte:

- Zálohované dáta môže ovládanie zásadne obnoviť len do podoby identického opisu kinematiky
- Zmena kinematiky sa vždy prejaví aj zmenou vzťažného bodu, príp. znova nastavte vzťažný bod

Cyklus už nevytvorí rovnaké hodnoty. Vytvorí len údaje, ktoré sa odlišujú od existujúcich údajov. Aj kompenzácie sa vytvoria len vtedy, keď boli tieto tiež zálohované.

Parametre cyklu



- ▶ **Q410 Režim (0/1/2/3)?**: Definovanie, či chcete kinematiku zálohovať alebo obnoviť:
 - 0: Zálohovať aktívnu kinematiku
 - 1: Obnoviť uloženú kinematiku
 - 2: 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. Parameter **Q409** nie je funkčný, keď je zvolený režim 2. V režime 1 a 3 (Vytvoriť a Vymazať) môžete na vyhľadávanie používať náhradné znaky – tzv. wildcards. Ak ovládanie na základe znakov wildcards nájde viacero možných dátových blokov, obnoví ovládanie stredné hodnoty údajov (režim 1), resp. po potvrdení vymaže všetky zvolené dátové bloky (režim 3). Na vyhľadávanie môžete používať nasledujúce znaky wildcards:
 - ?: Samostatný, bližšie neurčený znak
 - \$: Samostatný abecedný znak (písmeno)
 - #: Samostatná, bližšie neurčená číslica
 - *: Ľubovoľne dlhý, bližšie neurčený reťazec znakov

Zálohovanie aktívnej kinematiky

5 TCH PROBE 450 ULOZIT KINEMATIKU

Q410=0 ;REZIM

Q409=947 ;OZNACENIE PAMATE

Obnovenie dátových viet

5 TCH PROBE 450 ULOZIT KINEMATIKU

Q410=1 ;REZIM

Q409=948 ;OZNACENIE PAMATE

Zobrazenie všetkých uložených dátových viet

5 TCH PROBE 450 ULOZIT KINEMATIKU

Q410=2 ;REZIM

Q409=949 ;OZNACENIE PAMATE

Mazanie dátových viet

5 TCH PROBE 450 ULOZIT KINEMATIKU

Q410=3 ;REZIM

Q409=950 ;OZNACENIE PAMATE

Funkcia protokolu

Po spracovaní cyklu 450 zostaví ovládanie protokol (**tchprAUTO.html**), ktorý obsahuje nasledujúce parametre:

- Dátum a čas vytvorenia protokolu
- Názov programu NC, z ktorého bol cyklus spracovaný
- Identifikátor aktívnej kinematiky
- Aktívny nástroj

Ďalšie údaje v protokole závisia od zvoleného režimu:

- Režim 0: Protokolovanie všetkých záznamov osí a transformácií kinematického reťazca, ktoré zálohovalo ovládanie
- Režim 1: Protokolovanie všetkých záznamov transformácií pred a po obnovení
- Režim 2: Vytvorenie zoznamu uložených dátových blokov
- Režim 3: Vytvorenie zoznamu zmazaných dátových blokov

Upozornenia na uchovávanie údajov

Ovládanie ukladá zálohované údaje v súbore **TNC:\table\DATA450.KD**. Tento súbor sa môže, napr. zálohovať prostredníctvom **TNCremo** na externom počítači. Ak sa súbor zmaže, tak sa odstránia aj zálohované dáta. Manuálne zmenenie dát v súbore môže mať za následok fakt, že dátové vety budú chybné, a tým sa už nebudú dať viac použiť.



Ak súbor **TNC:\table\DATA450.KD** neexistuje, tak sa tento automaticky vygeneruje pri vykonaní cyklu 450.

Dbajte na to, aby ste pred spustením cyklu 450 vymazali prípadné prázdne súbory s názvom **TNC:\table\DATA450.KD**. Keď je k dispozícii prázdna tabuľka pamäti (**TNC:\table\DATA450.KD**), ktorá ešte neobsahuje žiadne riadky, zobrazí sa pri vykonávaní cyklu 450 chybové hlásenie. V tomto prípade vymažte prázdnu tabuľku ukladacieho priestoru a znova vykonajte cyklus.

Nevykonávajte v zálohovaných dátach žiadne ručné zmeny.

Zálohujte súbor **TNC:\table\DATA450.KD**, aby ste v prípade potreby (napr. poškodenie dátového nosiča) mohli súbor opäť obnoviť.

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 dostupná možnosť č. 2.

Meracie polohy sa vypočítajú zo začiatočného uhla, konečného uhla a počtu meraní pre príslušnú os a Hirthovho rastra.

Príklad výpočtu polôh merania pre os A:

Začiatočný uhol **Q411** = -30

Konečný uhol **Q412** = +90

Počet meraných bodov **Q414** = 4

Hirthov raster = 3°

Vypočítaný uhlový krok = $(Q412 - Q411)/(Q414 - 1)$

Vypočítaný uhlový krok = $(90^\circ - (-30^\circ)) / (4 - 1) = 120 / 3 = 40^\circ$

Poloha merania 1 = **Q411** + 0 * uhlový krok = -30° --> -30°

Poloha merania 2 = **Q411** + 1 * uhlový krok = +10° --> 9°

Poloha merania 3 = **Q411** + 2 * uhlový krok = +50° --> 51°

Poloha merania 4 = **Q411** + 3 * uhlový krok = +90° --> 90°

Výber počtu meraných bodov

Na ušetrenie času môžete vykonať hrubú optimalizáciu, napr. pri uvedení do prevádzky s nízkym počtom meraných bodov (1 – 2).

Následnú jemnú optimalizáciu potom vykonáte s priemerným počtom meraných bodov (odporúčaná hodnota = cca 4). Vyšší počet meraných bodov neprináša väčšinou lepšie výsledky. Ideálne by ste mali merané body rozložiť rovnomerne v rámci celého rozsahu natáčania osi.

Os s rozsahom natáčania 0 – 360° premerajte preto ideálne tromi meranými bodmi na 90°, 180° a 270°. Definujte teda začiatočný uhol s 90° a konečný uhol s 270°.

Ak chcete príslušným spôsobom preveriť presnosť, môžete v režime **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 možností čo najďalej od stredu otáčania
- Stroje s veľkými dráhami posuvu: Kalibračnú guľôčku upnite podľa možností 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.

Upozornenia týkajúce sa rôznych kalibračných metód

- **Hrubá optimalizácia počas uvádzania do prevádzky po zadaní približných rozmerov**
 - Počet meraných bodov 1 až 2
 - Uhlový krok osí otočenia: cca. 90°
- **Jemná optimalizácia v celom rozsahu posuvu**
 - Počet meraných bodov 3 až 6
 - Začiatočný a konečný uhol majú pokrývať čo najväčší rozsah posuvu osí otáčania
 - Umiestnite kalibračnú guľôčku na stôl stroja tak, aby pri osiach otáčania stola vznikol veľký polomer rozsahu merania alebo aby sa pri osiach otáčania hláv dalo vykonať premeranie v reprezentatívnej polohe (napr. v strede rozsahu posuvu)
- **Optimalizácia špeciálnej polohy osi otáčania**
 - Počet meraných bodov 2 až 3
 - Merania sa 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.



Ak je vo voliteľnom parametri stroja **mStrobeRotAxPos** (č. 204803) nastavená funkcia M na polohovanie otočných osí, alebo ak je ako os použitá Hirthova os, nie je možné žiadne zisťovanie uvoľnenia.



Ovládanie nevykonáva žiadnu automatickú kompenzáciu dávok.

Ak je polomer rozsahu merania < 1 mm, nevykoná už ovládanie zisťovanie dávok. O čo je polomer rozsahu merania väčší, o to presnejšie dokáže ovládanie určiť dávky osi otáčania (pozrite si "Funkcia protokolu", Strana 584).

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Ak je voliteľný 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°.

Pri každom snímaní zistí ovládanie najskôr polomer kalibračnej guľôčky. Ak sa zistený polomer guľôčky odlišuje od zadaného polomeru guľôčky o hodnotu vyššiu, ako je hodnota, ktorú ste definovali vo voliteľnom parametri stroja **maxDevCalBall** (č. 204802), vygeneruje ovládanie chybové hlásenie a ukončí premeriavanie.



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

Pred spustením cyklu dbajte na to, aby bola **M128** alebo **FUNCTION TCPM** vypnutá.

Cyklus 453, ako aj 451 a 452 sa ponechá s aktívnym 3D-ROT v automatickom režime, ktorý sa zhoduje s polohou osí otáčania.

Zvoľte polohu kalibračnej guľôčky na stole stroja tak, aby pri meraní nemohlo dôjsť k žiadnej kolízii.

Pred definovaním cyklu musíte vložiť vzťažný bod do stredu kalibračnej guľôčky a aktivovať ho alebo nastaviť vstupný parameter **Q431** príslušným spôsobom na 1 alebo 3.

Ovládanie použije ako polohovací posuv pre nábeh na výšku snímania v osi snímacieho systému nižšiu hodnotu z parametra cyklu **Q253** a z hodnoty **FMAX** z tabuľky snímacieho systému. Pohyby osí otáčania vykonáva ovládanie zásadne s polohovacím posuvom **Q253**, monitorovanie snímacieho hrotu je pritom deaktivované.

Ovládanie ignoruje údaje v definícii cyklu pre neaktívne osi.

Na optimalizáciu uhla môže výrobca stroja zodpovedajúco zmeniť konfiguráciu.

Korekcia v nulovom bode stroja (**Q406** = 3) je možná len vtedy, keď sa merajú interpolované osi otáčania na strane hlavy alebo stola.

Kompenzácia uhlov je možná len pri možnosti č. 52 **KinematicsComp**.



Ak sú údaje kinematiky zistené v režime Optimalizovať nad povolenou medznou hodnotou (**maxModification** č. 204801), vygeneruje ovládanie výstražné hlásenie. Prevzatie zistených hodnôt musíte potom potvrdiť pomocou **NC Štart**.

Nezabudnite, že zmena kinematiky sa vždy prejaví aj zmenou vzťažného bodu. Po optimalizácii znovu vložte vzťažný bod.

Programovanie v palcoch: Výsledky z merania a parametre v protokole poskytuje ovládanie na výstup zásadne v mm.

Počas zadávania vzťažného bodu sa sleduje naprogramovaný polomer kalibračnej gule len pri druhom meraní. Pretože keď je predpolohovanie voči kalibračnej guľi 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 Bezpečnostná vzdialenosť?** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 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 vzťažného bodu a meraním uvoľnenia osi otáčania

1	TOOL CALL „DOT. HROT.“ Z
2	TCH PROBE 451 MERANIE KINEMATIKY
Q406=1	;REZIM
Q407=12.5	;POLOMER GULE
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q408=0	;VYSKA STIAHNUTIA
Q253=750	;POLOH. POSUV
Q380=0	;REFERENCNY UHOL
Q411=-90	;UHOL SPUST. OSI A
Q412=+90	;KONCOVY UHOL OSI A
Q413=0	;UHOL NABEHU OSI A
Q414=0	;MERACIE BODY OSI A
Q415=-90	;UHOL SPUST. OSI B
Q416=+90	;KONCOVY UHOL OSI B
Q417=0	;UHOL NABEHU OSI B
Q418=4	;MERACIE BODY OSI B
Q419=+90	;UHOL SPUSTENIA OSI C
Q420=+270	;KONCOVY UHOL OSI C
Q421=0	;UHOL NABEHU OSI C
Q422=3	;MERACIE BODY OSI C
Q423=3	;POCET MERANI
Q431=1	;NASTAVIT PREDVOTBU
Q432=0.5	;UHLOVY ROZSAH VOLE

Funkcia protokolu

Ovládanie vytvorí po spracovaní cyklu 451 protokol (**TCHPR451.html**) a uloží súbor protokolu do rovnakého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný NC program. Protokol obsahuje nasledujúce údaje:

- Dátum a čas vytvorenia protokolu
- Názov cesty programu NC, z ktorého bol cyklus spracovaný
- Realizovaný režim (0 = preveriť/1 = optimalizovať polohu/2 = optimalizovať reakcie)
- Číslo aktívnej kinematiky
- Vložený polomer meracej guľôčky
- Pre každú zmeranú os otáčania:
 - Spúšťací uhol
 - Koncový uhol
 - Približovací uhol
 - Počet meraných bodov
 - Rozptyl (štandardná odchýlka)
 - Maximálna chyba
 - Uhlová chyba
 - Priemerné uvoľnenie
 - Priemerná chyba polohovania
 - Polomer meraného rozsahu
 - Korekčné hodnoty pre všetky osi (posun vzťažného bodu)
 - Poloha skontrolovaných osí otáčania pred optimalizáciou (vzťahuje sa na začiatok kinematického transformačného reťazca, bežne na hlavu vretena)
 - Poloha skontrolovaných osí otáčania po optimalizácii (vzťahuje sa na začiatok kinematického transformačného reťazca, bežne na hlavu vretena)

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

Priebeh cyklu



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

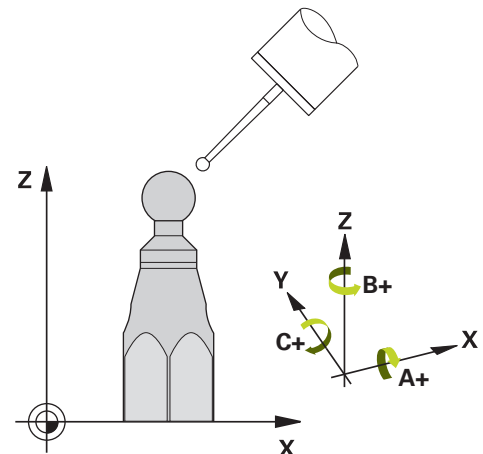
Pomocou cyklu snímacieho systému 452 môžete optimalizovať kinematický transformačný reťazec vášho stroja (pozrite si "PREMERANIE KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, možnosť č. 48)", Strana 571). Ovládanie následne skoriguje súradnicový systém obrobku aj v kinematickom modeli tak, že aktuálny vzťažný bod po optimalizácii sa nachádza v strede kalibračnej guľôčky.

Pomocou tohto cyklu môžete, napr. navzájom zosúladiť výmenné hlavy.

- 1 Upnutie kalibračnej guľôčky
- 2 Cyklom 451 kompletne zmerajte referenčnú hlavu a nakoniec nechajte cyklom 451 nastaviť vzťažný bod do stredu guľôčky
- 3 Zameňte druhú hlavu
- 4 Výmennú hlavu premerajte cyklom 452 až po rozhranie výmennej hlavy
- 5 Ďalšie výmenné hlavy prispôsobte pomocou cyklu 452 na referenčnú hlavu

Ak môžete nechať počas obrábania kalibračnú guľôčku upnutú na stole stroja, môžete tak, napr. kompenzovať odchýlenie stroja. Tento postup je k dispozícii aj na stroji bez osí otáčania.

- 1 Upnite kalibračnú guľôčku, dbajte na vylúčenie kolízií
- 2 Nastavte predvoľbu kalibračnej guľôčky
- 3 Nastavte vzťažný bod obrobku a spustite obrábanie obrobku
- 4 Pomocou cyklu 452 vykonajte v pravidelných intervaloch kompenzáciu predvoľby. Ovládanie pritom zaznamená odchýlenie zúčastnených osí a koriguje ho v kinematike



Číslo parametra	Význam
Q141	Nameraná štandardná odchýlka osi A (-1, ak nebola os premeraná)
Q142	Nameraná štandardná odchýlka osi B (-1, ak nebola os premeraná)
Q143	Nameraná štandardná odchýlka osi C (-1, ak nebola os premeraná)
Q144	Optimalizovaná štandardná odchýlka osi A (-1, ak nebola os premeraná)
Q145	Optimalizovaná štandardná odchýlka osi B (-1, ak nebola os premeraná)
Q146	Optimalizovaná štandardná odchýlka osi C (-1, ak nebola os premeraná)
Q147	Chyba vyosenia v smere X, na ručné prevzatie do príslušného parametra stroja
Q148	Chyba vyosenia v smere Y, na ručné prevzatie do príslušného parametra stroja
Q149	Chyba vyosenia v smere Z, na ručné prevzatie do príslušného parametra stroja

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Ak sú parametre kinematiky nad povolenou medznou hodnotou (**maxModification** č. 204801), vygeneruje ovládanie výstražné hlásenie. Prevzatie zistených hodnôt musíte potom potvrdiť pomocou **NC Štart**.

Pri každom snímaní zistí ovládanie najskôr polomer kalibračnej guľôčky. Ak sa zistený polomer guľôčky odlišuje od zadaného polomeru guľôčky o hodnotu vyššiu, ako je hodnota, ktorú ste definovali vo voliteľnom parametri stroja **maxDevCalBall** (č. 204802), vygeneruje ovládanie chybové hlásenie a ukončí premeriavanie.



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

Pred spustením cyklu dbajte na to, aby bola **M128** alebo **FUNCTION TCPM** vypnutá.

Cyklus 453, ako aj 451 a 452 sa ponechá s aktívnym 3D-ROT v automatickom režime, ktorý sa zhoduje s polohou osí otáčania.

Na umožnenie kompenzácie predvolby 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 zvolte merané body tak, aby ste mali 1° dráhu posuvu ku koncovému spínaču. Ovládanie potrebuje túto dráhu na internú kompenzáciu dávky.

Ovládanie použije ako polohovací posuv pre nábeh na výšku snímania v osi snímacieho systému nižšiu hodnotu z parametra cyklu **Q253** a z hodnoty **FMAX** z tabuľky snímacieho systému. Pohyby osí otáčania vykonáva ovládanie zásadne s polohovacím posuvom **Q253**, monitorovanie snímacieho hrotu je pritom deaktivované.

Ak prerušíte cyklus počas premeriavania, nemusia sa viac príp. parametre kinematiky nachádzať v pôvodnom stave. Pred optimalizáciou pomocou cyklu 450 zálohujte aktívnu kinematiku, aby ste pri prípadnej chybe mohli obnoviť poslednú aktívnu kinematiku.



Nezabudnite, že zmena kinematiky sa vždy prejaví aj zmenou vzťažného bodu. Po optimalizácii znovu vložte vzťažný bod.

Programovanie v palcoch: Výsledky z merania a parametre v protokole poskytuje ovládanie na výstup zásadne v mm.

Parametre cyklu



- ▶ **Q407 Presný polomer kalibračnej gule?** Zadať presný polomer použitej kalibračnej gule. Vstupný rozsah 0,0001 až 99,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostná vzdialenosť** (inkrementálne): Definujte dodatočnú vzdialenosť medzi snímacím bodom a guľôčkou snímacieho systému. **Q320** pôsobí ako doplnok **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **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?** Zadať 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) Zadať 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): Začiatkový uhol v osi A, na ktorom sa má vykonať prvé meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Q412 Koncový uhol osi A?** (absolútne): Koncový uhol v osi A, na ktorom sa má vykonať posledné meranie. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Q413 Uhol nábehu osi A?** Približovací uhol osi A, v ktorom sa majú premerať iné osi otáčania. Vstupný rozsah -359,999 až 359,999
- ▶ **Q414 Počet mer. bodov v A (0 ... 12)?** Počet snímaní, ktoré má ovládanie použiť na premeranie osi A. Pri zadaní = 0 nevykoná ovládanie premeranie tejto osi. Vstupný rozsah 0 až 12

Kalibračný program

4 TOOL CALL „DOT. HROT.“ Z	
5 TCH PROBE 450 ULOZIT KINEMATIKU	
Q410=0	;REZIM
Q409=5	;OZNACENIE PAMATE
6 TCH PROBE 452 KOMPENZACIA PREDVOL.	
Q407=12.5	;POLOMER GULE
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q408=0	;VYSKA STIAHNUTIA
Q253=750	;POLOH. POSUV
Q380=0	;REFERENCNY UHOL
Q411=-90	;UHOL SPUST. OSI A
Q412=+90	;KONCOVY UHOL OSI A
Q413=0	;UHOL NABEHU OSI A
Q414=0	;MERACIE BODY OSI A
Q415=-90	;UHOL SPUST. OSI B
Q416=+90	;KONCOVY UHOL OSI B
Q417=0	;UHOL NABEHU OSI B
Q418=2	;MERACIE BODY OSI B
Q419=-90	;UHOL SPUSTENIA OSI C
Q420=+90	;KONCOVY UHOL OSI C
Q421=0	;UHOL NABEHU OSI C
Q422=2	;MERACIE BODY OSI C
Q423=4	;POCET MERANI
Q432=0	;UHLOVY ROZSAH VOLE

- ▶ **Q415 Uhol spust. osi B?** (absolútne): 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 opísané vyrovnanie vidlicovej hlavy s osami AC. Osi A sa zamenia, os C ostáva na základnom stroji.

- ▶ Zámena niektorej z výmenných hláv, ktorá potom slúži ako referenčná hlava
- ▶ Upnutie kalibračnej guľôčky
- ▶ Zámena snímacieho systému
- ▶ Premerajte celú kinematiku s referenčnou hlavou pomocou cyklu 451
- ▶ Po premeraní referenčnej hlavy nastavte vzťažný bod (pomocou Q431 = 2 alebo 3 v cykle 451)

Premeranie referenčnej hlavy

1 TOOL CALL „DOT. HROT.“ Z	
2 TCH PROBE 451 MERANIE KINEMATIKY	
Q406=1	;REZIM
Q407=12.5	;POLOMER GULE
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q408=0	;VYSKA STIAHNUTIA
Q253=2000	;POLOH. POSUV
Q380=45	;REFERENCNY UHOL
Q411=-90	;UHOL SPUST. OSI A
Q412=+90	;KONCOVY UHOL OSI A
Q413=45	;UHOL NABEHU OSI A
Q414=4	;MERACIE BODY OSI A
Q415=-90	;UHOL SPUST. OSI B
Q416=+90	;KONCOVY UHOL OSI B
Q417=0	;UHOL NABEHU OSI B
Q418=2	;MERACIE BODY OSI B
Q419=+90	;UHOL SPUSTENIA OSI C
Q420=+270	;KONCOVY UHOL OSI C
Q421=0	;UHOL NABEHU OSI C
Q422=3	;MERACIE BODY OSI C
Q423=4	;POCET MERANI
Q431=3	;NASTAVIT PREDVOTBU
Q432=0	;UHLOVY ROZSAH VOLE

- ▶ 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.

Vyrovnávanie výmennej hlavy

3 TOOL CALL „DOT. HROT.“ Z

4 TCH PROBE 452 KOMPENZACIA PREDVOL.

Q407=12.5 ; POLOMER GULE

Q320=0 ; BEZP. VZDIALENOST

Q408=0 ; VYSKA STIAHNUTIA

Q253=2000 ; POLOH. POSUV

Q380=45 ; REFERENCNY UHOL

Q411=-90 ; UHOL SPUST. OSI A

Q412=+90 ; KONCOVY UHOL OSI A

Q413=45 ; UHOL NABEHU OSI A

Q414=4 ; MERACIE BODY OSI A

Q415=-90 ; UHOL SPUST. OSI B

Q416=+90 ; KONCOVY UHOL OSI B

Q417=0 ; UHOL NABEHU OSI B

Q418=2 ; MERACIE BODY OSI B

Q419=+90 ; UHOL SPUSTENIA OSI C

Q420=+270 ; KONCOVY UHOL OSI C

Q421=0 ; UHOL NABEHU OSI C

Q422=0 ; MERACIE BODY OSI C

Q423=4 ; POCET MERANI

Q432=0 ; UHLOVY ROZSAH VOLE

Kompenzácia odchylenia

Počas obrábania podliehajú rôzne konštrukčné súčasti stroja, na základe meniacich sa okolitých vplyvov odchyleniu. Ak je odchylenie v rámci celého rozsahu posuvu dostatočne konštantné a kalibračná guľôčka môže ostať počas obrábania na stole stroja, toto odchylenie 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 vzťahový bod (pomocou Q432 = 2 alebo 3 v cykle 451)
- ▶ Potom nastavte vzťahné body pre obrobky a spustíte obrábanie

Referenčné meranie pre kompenzáciu odchylenia

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 PREDVOL.
Q407=12.5 ; POLOMER GULE
Q320=0 ; BEZP. VZDIALENOST
Q408=0 ; VYSKA STIAHNUTIA
Q253=99999; POLOH. POSUV
Q380=45 ; REFERENCNY UHOL
Q411=-90 ; UHOL SPUST. OSI A
Q412=+90 ; KONCOVY UHOL OSI A
Q413=45 ; UHOL NABEHU OSI A
Q414=4 ; MERACIE BODY OSI A
Q415=-90 ; UHOL SPUST. OSI B
Q416=+90 ; KONCOVY UHOL OSI B
Q417=0 ; UHOL NABEHU OSI B
Q418=2 ; MERACIE BODY OSI B
Q419=+90 ; UHOL SPUSTENIA OSI C
Q420=+270 ; KONCOVY UHOL OSI C
Q421=0 ; UHOL NABEHU OSI C
Q422=3 ; MERACIE BODY OSI C
Q423=3 ; POCET MERANI
Q432=0 ; UHLOVY ROZSAH VOLE

Funkcia protokolu

Po spracovaní cyklu 452 zostaví ovládanie protokol (**TCHPR452.html**), ktorý obsahuje nasledujúce údaje:

- Dátum a čas vytvorenia protokolu
- Názov cesty programu NC, z ktorého bol cyklus spracovaný
- Číslo aktívnej kinematiky
- Vložený polomer meracej guľôčky
- Pre každú zmeranú os otáčania:
 - 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 584)

20

**Cykly snímacieho
systému:
Automatické
meranie nástrojov**

20.1 Základy

Prehľad



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Príp. nemusia byť na vašom stroji k dispozícii všetky tu opisované cykly a funkcie.

Je potrebná možnosť č. 17.

Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.



Pokyny na obsluhu

- Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému nesmú byť aktívne cykly **8 ZRKADLENIE**, **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie snímacích cyklov len pri použití snímacích systémov HEIDENHAIN

Pomocou snímacieho systému nástroja a cyklov na premeranie nástroja ovládania zmeriate nástroje automaticky: Hodnoty korekcií dĺžky a polomeru uloží ovládanie do centrálnej pamäte nástrojov TOOL.T a automaticky ich pripočíta na konci snímacieho cyklu. K dispozícii sú nasledujúce druhy merania:

- Premeranie nástroja so stojacim nástrojom
- Premeranie nástroja s rotujúcim nástrojom
- Premeranie jednotlivých rezných hrán

Cykly na premeranie nástroja programujete v prevádzkovom režime **Programovať** tlačidlom **TOUCH PROBE**. K dispozícii sú nasledujúce cykly:

Nový formát	Starý formát	Cyklus	Strana
		Kalibrácia TT, cykly 30 a 480	602
		Premeranie dĺžky nástroja, cykly 31 a 481	604
		Premeranie polomeru nástroja, cykly 32 a 482	608
		Premeranie dĺžky a polomeru nástroja, cykly 33 a 483	612
		Kalibrácia bezkáblového TT 449, cyklus 484	616



Cykly merania pracujú len pri aktívnej centrálnej pamäti nástroja TOOL.T.

Pred začatím práce s cyklami merania musíte všetky údaje potrebné na premeranie zapísať do centrálnej pamäte nástroja a vyvolať nástroj pomocou **TOOL CALL**, ktorý sa má premerať.

Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483

Rozsah funkcie a priebeh cyklu sú absolútne identické. Medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483 sú iba nasledujúce dva rozdiely:

- Cykly 481 až 483 sú k dispozícii pod G481 až G483 aj v DIN/ISO
- Namiesto niektorého voľne zvoliteľného parametra pre stav merania používajú nové cykly pevný parameter **Q199**

Nastaviť parametre stroja



Cykly stolového snímacieho systému 480, 481, 482, 483, 484 môžete skryť voliteľným parametrom stroja **hideMeasureTT** (č. 128901).



Pred začiatkom práce s meracími cyklami skontrolujte všetky parametre stroja, ktoré sú definované v parametroch **ProbeSettings** > **CfgTT** (č. 122700) a **CfgTTRoundStylus** (č. 114200).
Ovládanie používa na premeranie so stojacim vretenom snímací posuv z parametra stroja **probingFeed** (č. 122709).

Pri premeraní s rotujúcim nástrojom ovládanie započíta počet otáčok vretena a snímací posuv automaticky.

Počet otáčok vretena sa pritom vypočíta nasledovne:

$$n = \frac{\text{maxPeriphSpeedMeas}}{r \cdot 0,0063} \text{ s}$$

- 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

Zadania v tabuľke nástrojov TOOL.T

Skr.	Vstupy	Dialóg
CUT	Počet rezných hrán nástroja (max. 20 rezných hrán)	Počet rezných hrán?
LTOL	Prípustná odchýlka od dĺžky nástroja L na stanovenie opotrebovania. Ak sa zadaná hodnota prekročí, ovládanie zablokuje nástroj (stav L). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm	Tol. opotrebenia: Dĺžka?
RTOL	Prípustná odchýlka od polomeru nástroja R na stanovenie opotrebovania. Ak sa zadaná hodnota prekročí, ovládanie zablokuje nástroj (stav L). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm	Tol. opotrebenia: Polomer?
R2TOL	Prípustná odchýlka od polomeru nástroja R2 na stanovenie opotrebovania. Ak sa zadaná hodnota prekročí, ovládanie zablokuje nástroj (stav L). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm	Toler. opotrebenia: Polomer 2?
DIRECT.	Smer rezu nástroja na premeranie s rotujúcim nástrojom	Smer rezu (M3 = -)?
R-OFFS	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 L). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm	Tol. zlomenia: Polomer?

Príklady bežných typov nástrojov

Typ nástroja	CUT	R-OFFS	L-OFFS
Vrták	Bez funkcie	0: Nie je potrebné žiadne presadenie, nakoľko hrot vrtáka sa má merať.	
Stopková fréza	4: 4 rezné hrany	R: Presadenie je potrebné, keď je priemer nástroja väčší ako priemer taniera TT.	0: Nie je potrebné žiadne dodatočné presadenie pri meraní polomeru. Použije sa presadenie z offsetToolAxis (č. 122707).
Guľová fréza s priemerom 10 mm	4: 4 rezné hrany	0: Nie je potrebné žiadne presadenie, pretože južný pól vrtáka sa má merať	5: Pri priemere 10 mm sa polomer nástroja definuje ako presadenie. Ak to tak nie je, premeria sa priemer guľovej frézy príliš dole. Polomer nástroja nesúhlasí.

20.2 Kalibrácia TT (cyklus 30 alebo 480, DIN/ISO: G480, možnosť č. 17)

Priebeh cyklu



Dodržiujte pokyny uvedené v príručke stroja!

TT kalibrujte meracím cyklom TCH PROBE 30 alebo TCH PROBE 480. (pozrite si "Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483", Strana 597). Kalibrácia sa vykonáva automaticky. Ovládanie zisťuje aj automaticky posun stredu kalibračného nástroja. Na to otočí ovládanie vreteno po polovici kalibračného cyklu o 180°.

Ako kalibračný nástroj použite presný valcový dielec, napr. valcový kolík. Ovládanie uloží kalibračné hodnoty a zohľadní ich pri nasledujúcich premeraniach nástroja.

Priebeh kalibrácie:

- 1 Upnite kalibračný nástroj. Ako kalibračný nástroj použite presný valcový dielec, napr. valcový kolík
- 2 Umiestnite kalibračný nástroj na rovine obrábania ručne nad centrum TT
- 3 Umiestnite kalibračný nástroj v osi nástroja cca 15 mm + bezpečnostná vzdialenosť prostredníctvom TT
- 4 Prvý pohyb ovládania sa vykoná pozdĺž osi nástroja. Nástroj sa najprv presunie na Bezpečnú výšku 15 mm + bezpečnostná vzdialenosť
- 5 Kalibračný proces sa spustí pozdĺž osi nástroja
- 6 Následne sa vykoná kalibrácia na rovine obrábania
- 7 Ovládanie polohuje kalibračný nástroj najprv na rovine obrábania na hodnotu 11 mm + polomer TT + bezpečnostná vzdialenosť
- 8 Ovládanie následne presunie nástroj pozdĺž osi nástroja nadol a spustí sa proces kalibrácie
- 9 Počas snímania vykoná ovládanie kvadratický obraz pohybu
- 10 Ovládanie uloží kalibračné hodnoty a zohľadní ich pri nasledujúcich premeraniach nástroja
- 11 Nakoniec ovládanie stiahne snímací hrot naspäť pozdĺž osi nástroja na bezpečnostnú vzdialenosť a presúva ho do stredu TT

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Spôsob fungovania cyklu závisí od voliteľného parametra stroja **probingCapability**.(č. 122723). (S týmto parametrom je možné okrem iného povoliť premeranie dĺžky nástroja so stojacim vretenom a súčasne zablokovat' premeranie polomeru nástroja a jednotlivých rezných hrán.)



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

Spôsob fungovania kalibračného cyklu závisí od parametra stroja **CfgTTRoundStylus**.(č. 114200). Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju.

Pred kalibráciou musíte do tabuľky nástrojov TOOL.T zaznamenať presný polomer a presnú dĺžku kalibračného nástroja.

V parametroch stroja **centerPos** (č. 114201) > [0] až [2] musíte určiť polohu TT v pracovnom priestore stroja.

Ak zmeníte niektorý parameter stroja **centerPos** (č. 114201) > [0] až [2], musíte znovu kalibrovať.

Parametre cyklu



- **Q260 Bezpečná výška?:** Vložte polohu osi vretena, v ktorej je vylúčená kolízia s obrobkami alebo upínacími prostriedkami. Bezpečná výška sa vzťahuje na aktívny vzťažný bod obrobku. Ak je vložená bezpečná výška taká malá, že by hrot nástroja ležal pod hornou hranou taniera, ovládanie polohuje kalibračný nástroj automaticky nad tanier (bezpečnostná oblasť z parametra **safetyDistToolAx** (č. 114203)). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

Príklad starého formátu

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 30.0 KALIBRACIA TT

8 TCH PROBE 30.1 VYSKA: +90

Príklad nového formátu

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 480 KALIBRACIA TT

Q260=+100 ;BEZP. VYSKA

20.3 Premeranie dĺžky nástroja (cyklus 31 alebo 481, DIN/ISO: G481, možnosť č. 17)

Priebeh cyklu



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Na premeranie dĺžky nástroja naprogramujte merací cyklus TCH PROBE 31 alebo TCH PROBE 481 (pozrite si "Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483"). Pomocou vstupných parametrov môžete dĺžku nástroja určiť tromi rôznymi spôsobmi:

- Ak je priemer nástroja väčší ako priemer meracej plochy TT, merajte s rotujúcim nástrojom
- Ak je priemer nástroja menší ako priemer meracej plochy TT, alebo ak určujete dĺžku vrtákov alebo zaobľovacích fréz, potom merajte so stojacim nástrojom
- Ak je priemer nástroja väčší ako priemer meracej plochy TT, vykonajte meranie jednotlivých rezných hrán so stojacim nástrojom

Priebeh „Meranie s rotujúcim nástrojom“

Na určenie najdlhšej reznej hrany sa nástroj, ktorý treba zmerať, posunie k stredovému bodu snímacieho systému a rotujúc nabehne na meraciu plochu TT. Posunutie naprogramujte v tabuľke nástrojov v bode Posunutie nástroja: polomer (**R-OFFS**).

Priebeh „Meranie s odstaveným nástrojom“ (napr. pre vrtáky)

Nástroj, ktorý sa má zmerať, sa posúva dostredne cez meraciu plochu. Následne sa posunie so stojacim vretenom na meraciu plochu TT. Pre toto meranie zaznamenajte do bodu Posunutie nástroja: polomer (**R-OFFS**) v tabuľke nástrojov hodnotu „0“.

Priebeh „Premeranie jednotlivých rezných hrán“

Ovládanie polohuje meraný nástroj bočne od snímačnej hlavy. Čelná plocha nástroja sa pritom nachádza pod hornou hranou snímačnej hlavy, ako je stanovené v **offsetToolAxis** (č. 122707). V tabuľke nástrojov môžete v bode Posunutie nástroja: dĺžka (**L-OFFS**) stanoviť dodatočné posunutie. Ovládanie sníma s rotujúcim nástrojom radiálne, pre určenie uhla spustenia merania jednotlivých rezných hrán. Nakoniec zmeria dĺžku všetkých rezných hrán zmenou orientácie vretena. Pre toto meranie programujte **MERANIE REZNÝCH HRÁN** v **CYKLUS TCH PROBE 31 = 1**.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Na vyhodnotenie **Q199**, musíte prestaviť **stopOnCeck** (č. 122717) na **FALSE**. Program NC sa pri prekročení tolerancie zlomenia nezastaví. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Zabezpečte, aby sa program NC pri prekročení tolerancie zlomenia samočinne zastavil!



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

Pred prvým premeraním nástroja zapíšte približný polomer, približnú dĺžku, počet rezných hrán a smer rezania príslušného nástroja do tabuľky nástrojov **TOOL.T**.

Meranie jednotlivých rezných hrán môžete vykonať pre nástroje s **max. 20 reznými hranami**.

Parametre cyklu



- ▶ **Q340 Režim premerania nástr. (0 - 2)?:**
Stanovenie, či a ako sa zapíšu zistené údaje do tabuľky nástrojov.
0: Zmeraná dĺžka nástroja sa zapíše do tabuľky nástrojov TOOL.T a do pamäte L a vloží sa korekcia nástroja DL = 0. Ak tabuľka TOOL.T už obsahuje hodnotu, prepíše sa.
1: Nameraná dĺžka nástroja sa porovná s dĺžkou nástroja L z tabuľky TOOL.T. Ovládanie vypočíta odchýlku a zapíše ju ako hodnotu delta DL do tabuľky TOOL.T. Ďalej je odchýlka k dispozícii aj v parametri **Q115**. Ak je hodnota delta väčšia ako prípustná tolerancia opotrebovania alebo zlomenia pre dĺžku nástroja, ovládanie zablokuje nástroj (stav L v TOOL.T)
2: Nameraná dĺžka nástroja sa porovná s dĺžkou nástroja L z tabuľky TOOL.T. Ovládanie vypočíta odchýlku a zapíše hodnotu do parametra **Q115**. Nevykoná sa žiadny zápis do tabuľky nástrojov L alebo DL.
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?:** Vložte polohu osi vretena, v ktorej je vylúčená kolízia s obrobkami alebo upínacími prostriedkami. Bezpečná výška sa vzťahuje na aktívny vzťažný bod obrobku. Ak je bezpečná výška zadaná taká malá, že by hrot nástroja ležal pod hornou hranou taniera, ovládanie polohuje nástroj automaticky nad tanier (bezpečnostná oblasť z parametra **safetyDistStylus**). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q341 Meranie rez. hrany? 0=Nie/1=Áno:**
Definovanie, či sa má vykonať premeranie jednotlivých rezných hrán (premerať sa dá max. 20 rezných hrán)
- ▶ **Ďalšie informácie,** Strana 607

Príklad nového formátu

6 TOOL CALL 12 Z	
7 TCH PROBE 481 DLZKA NASTROJA	
Q340=1	;VYMERIAVANIE REZU
Q260=+100	;BEZP. VYSKA
Q341=1	;SKONTROLOVAT

Cyklus 31 obsahuje dodatočný parameter:



- **Č. parametra pre výsledok?**: Číslo parametra, v ktorom ovládanie ukladá stav merania:
0,0: Nástroj v tolerancii
1,0: Nástroj je opotrebený (**LTOL** prekročené)
2,0: Nástroj je zlomený (**LBREAK** prekročené) Ak nechcete spracovávať výsledok merania ďalej v NC programe, potvrdte dialógovú otázku tlačidlom **NO ENT**

Prvé premeranie s rotujúcim nástrojom; starý formát

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 31.0	DLZKA NASTROJA
8	TCH PROBE 31.1	KONTROLA: 0
9	TCH PROBE 31.2	VYSKA: +120
10	TCH PROBE 31.3	MERANIE REZ. HRANY: 0

Kontrola s premeraním jednotlivých hrán, stav uložiť v Q5; starý formát

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 31.0	DLZKA NASTROJA
8	TCH PROBE 31.1	KONTROLA: 1 Q5
9	TCH PROBE 31.2	VYSKA: +120
10	TCH PROBE 31.3	MERANIE REZ. HRANY: 1

20.4 Premeranie polomeru nástroja (cyklus 32 alebo 482, DIN/ISO: G482, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Na premeranie polomeru nástroja naprogramujte merací cyklus TCH PROBE 32 alebo TCH PROBE 482 (pozrite si "Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483", Strana 597). Pomocou vstupných parametrov môžete určiť polomer nástroja dvomi spôsobmi:

- Meranie s rotujúcim nástrojom
- Meranie s rotujúcim nástrojom a následným meraním jednotlivých rezných hrán

Ovládanie polohuje premeriavaný nástroj bočne od snímačej hlavy. Čelná plocha frézy sa pritom nachádza pod hornou hranou snímačej hlavy, ako je stanovené v **offsetToolAxis** (č. 122707). Ovládanie sníma s rotujúcim nástrojom radiálne. Ak sa má ešte vykonať premeranie jednotlivých rezných hrán, zmerajú sa polomery všetkých rezných hrán pomocou orientácie vretena.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Na vyhodnotenie **Q199**, musíte prestaviť **stopOnCeck** (č. 122717) na **FALSE**. Program NC sa pri prekročení tolerancie zlomenia nezastaví. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Zabezpečte, aby sa program NC pri prekročení tolerancie zlomenia samočinne zastavil!



Spôsob fungovania cyklu závisí od voliteľného parametra stroja **probingCapability** (č. 122723). (S týmto parametrom je možné okrem iného povoliť premeranie dĺžky nástroja so stojacim vretenom a súčasne zablokovať premeranie polomeru nástroja a jednotlivých rezných hrán.)

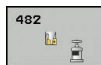


Tento cyklus môžete následne vykonať v obrábacom režime **FUNCTION MODE MILL**.

Pred prvým premeraním nástroja zapíšte približný polomer, približnú dĺžku, počet rezných hrán a smer rezania príslušného nástroja do tabuľky nástrojov **TOOL.T**.

Nástroje tvaru valca s diamantovým povrchom sa môžu merať so stojacim vretenom. Na to musíte v tabuľke nástrojov definovať počet rezných hrán **CUT** = 0 a prispôsobiť parameter stroja **CfgTT** (č. 122700). Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju.

Parametre cyklu



- ▶ **Q340 Režim premerania nástr. (0 - 2)?:**
Stanovenie, či a ako sa zapíšu zistené údaje do tabuľky nástrojov.
0: Zmeraný polomer nástroja sa zapíše do tabuľky nástrojov TOOL.T a do pamäte R a vloží sa korekcia nástroja DR = 0. Ak tabuľka TOOL.T už obsahuje hodnotu, prepíše sa.
1: Nameraný polomer nástroja sa porovná s polomerom nástroja R z tabuľky TOOL.T. Ovládanie vypočíta odchýlku a zapíše ju ako hodnotu delta DR do tabuľky TOOL.T. Ďalej je odchýlka k dispozícii aj v parametri **QQ116**. Ak je hodnota delta väčšia ako prípustná tolerancia opotrebovania alebo zlomenia pre polomer nástroja, ovládanie zablokuje nástroj (stav L v TOOL.T)
2: Nameraný polomer nástroja sa porovná s polomerom nástroja z tabuľky TOOL.T. Ovládanie vypočíta odchýlku a zapíše ju do parametra **Q116**. Nevykoná sa žiadny zápis do tabuľky nástrojov R alebo DR.
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?:** Vložte polohu osi vretena, v ktorej je vylúčená kolízia s obrobkami alebo upínacími prostriedkami. Bezpečná výška sa vzťahuje na aktívny vzťažný bod obrobku. Ak je bezpečná výška zadaná taká malá, že by hrot nástroja ležal pod hornou hranou taniera, ovládanie polohuje nástroj automaticky nad tanier (bezpečnostná oblasť z parametra **safetyDistStylus**). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q341 Meranie rez. hrany? 0=Nie/1=Áno:**
Definovanie, či sa má vykonať premeranie jednotlivých rezných hrán (premerať sa dá max. 20 rezných hrán)
- ▶ **Ďalšie informácie,** Strana 611

Príklad nového formátu

6 TOOL CALL 12 Z	
7 TCH PROBE 482 POLOMER NASTROJA	
Q340=1	;VYMERIAVANIE REZU
Q260=+100	;BEZP. VYSKA
Q341=1	;SKONTROLOVAT

Cyklus 32 obsahuje dodatočný parameter:



- **Č. parametra pre výsledok?**: Číslo parametra, v ktorom ovládanie ukladá stav merania:
0,0: Nástroj v tolerancii
1,0: Nástroj je opotrebený (**RTOL** prekročené)
2,0: Nástroj je zlomený (**RBREAK** prekročené) Ak nechcete spracovávať výsledok merania ďalej v NC programe, potvrdte dialógovú otázku tlačidlom **NO ENT**

Prvé premeranie s rotujúcim nástrojom; starý formát

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 POLOMER
  NASTROJA
8 TCH PROBE 32.1 KONTROLA: 0
9 TCH PROBE 32.2 VYSKA: +120
10 TCH PROBE 32.3 MERANIE REZ.
  HRANY: 0
```

Kontrola s premeraním jednotlivých hrán, stav uložiť v Q5; starý formát

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 POLOMER
  NASTROJA
8 TCH PROBE 32.1 KONTROLA: 1 Q5
9 TCH PROBE 32.2 VYSKA: +120
10 TCH PROBE 32.3 MERANIE REZ.
  HRANY: 1
```

20.5 Úplné premeranie nástroja (cyklus 33 alebo 483, DIN/ISO: G483, voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

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 597). Cyklus je vhodný najmä pre prvé meranie nástrojov, nakoľko – v porovnaní s jednotlivým meraním dĺžky a polomeru – sa získa značný časový náskok. Pomocou vstupných parametrov môžete nástroj premerať dvomi spôsobmi:

- Meranie s rotujúcim nástrojom
- Meranie s rotujúcim nástrojom a následným meraním jednotlivých rezných hrán

Ovládanie zmeria nástroj podľa pevne naprogramovaného priebehu. Najskôr sa premeria polomer nástroja a následne dĺžka nástroja. Priebeh merania zodpovedá priebehom z meracieho cyklu 31 a 32, ako aj 481 a 482.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Na vyhodnotenie **Q199**, musíte prestaviť **stopOnCeck** (č. 122717) na **FALSE**. Program NC sa pri prekročení tolerancie zlomenia nezastaví. Hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Zabezpečte, aby sa program NC pri prekročení tolerancie zlomenia samočinne zastavil!



Spôsob fungovania cyklu závisí od voliteľného parametra stroja **probingCapability** (č. 122723). (S týmto parametrom je možné okrem iného povoliť premeranie dĺžky nástroja so stojacim vretenom a súčasne zablokovať premeranie polomeru nástroja a jednotlivých rezných hrán.)



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

Pred prvým premeraním nástroja zapíšte približný polomer, približnú dĺžku, počet rezných hrán a smer rezania príslušného nástroja do tabuľky nástrojov TOOL.T.

Nástroje tvaru valca s diamantovým povrchom sa môžu merať so stojacim vretenom. Na to musíte v tabuľke nástrojov definovať počet rezných hrán **CUT** = 0 a prispôsobiť parameter stroja **CfgTT** (č. 122700). Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju.

Parametre cyklu



- **Q340 Režim premerania nástr. (0 - 2)?:**
Stanovenie, či a ako sa zapíšu zistené údaje do tabuľky nástrojov.
0: Zmeraná dĺžka nástroja a zmeraný polomer nástroja sa zapíšu do tabuľky nástrojov TOOL.T, do pamäte L a R a vloží sa korekcia nástroja DL = 0 a DR = 0. Ak tabuľka TOOL.T už obsahuje hodnotu, prepíše sa.
1: Nameraná dĺžka nástroja a nameraný polomer nástroja sa porovnajú s dĺžkou nástroja L a s polomerom nástroja R z tabuľky TOOL.T. Ovládanie vypočíta odchýlku a zapíše ju ako hodnotu delta DL a DR do tabuľky TOOL.T. Ďalej je odchýlka k dispozícii aj v parametri **Q115** a **Q116**. Ak je hodnota delta väčšia ako prípustná tolerancia opotrebovania alebo zlomenia pre dĺžku nástroja alebo polomer, ovládanie zablokuje nástroj (stav L v TOOL.T)
2: Nameraná dĺžka nástroja a nameraný polomer nástroja sa porovnajú s dĺžkou nástroja L a s polomerom nástroja R z tabuľky TOOL.T. Ovládanie vypočíta odchýlku a zapíše ju do parametrov **Q115**, resp. **Q116**. Nevykoná sa žiadny zápis do tabuľky nástrojov L, R alebo DL, DR.
- **Q260 Bezpečná výška?:** Vložte polohu osi vretena, v ktorej je vylúčená kolízia s obrobkami alebo upínacími prostriedkami. Bezpečná výška sa vzťahuje na aktívny vzťažný bod obrobku. Ak je bezpečná výška zadaná taká malá, že by hrot nástroja ležal pod hornou hranou taniera, ovládanie polohuje nástroj automaticky nad tanier (bezpečnostná oblasť z parametra **safetyDistStylus**). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q341 Meranie rez. hrany? 0=Nie/1=Áno:**
Definovanie, či sa má vykonať premeranie jednotlivých rezných hrán (premerať sa dá max. 20 rezných hrán)
- **Ďalšie informácie,** Strana 615

Príklad nového formátu

6 TOOL CALL 12 Z	
7 TCH PROBE 483 MER. NASTROJA	
Q340=1	;VYMERIAVANIE REZU
Q260=+100	;BEZP. VYSKA
Q341=1	;SKONTROLOVAT

Cyklus 33 obsahuje dodatočný parameter:



- **Č. parametra pre výsledok?**: Číslo parametra, v ktorom ovládanie ukladá stav merania:
 - 0,0**: Nástroj v tolerancii
 - 1,0**: Nástroj je opotrebený (**LTOL** alebo/a **RTOL** prekročené)
 - 2,0**: Nástroj je zlomený (**LBREAK** alebo/a **RBREAK** prekročené) Ak nechcete spracovávať výsledok merania ďalej v NC programe, potvrdte dialógovú otázku tlačidlom **NO ENT**

Prvé premeranie s rotujúcim nástrojom; starý formát

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 33.0	MER. NASTROJA
8	TCH PROBE 33.1	KONTROLA: 0
9	TCH PROBE 33.2	VYSKA: +120
10	TCH PROBE 33.3	MERANIE REZ. HRANY: 0

Kontrola s premeraním jednotlivých hrán, stav uložiť v Q5; starý formát

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 33.0	MER. NASTROJA
8	TCH PROBE 33.1	KONTROLA: 1 Q5
9	TCH PROBE 33.2	VYSKA: +120
10	TCH PROBE 33.3	MERANIE REZ. HRANY: 1

20.6 Kalibrácia bezdrôtového TT 449 (cyklus 484, DIN/ISO: G484, možnosť č. 17)

Základy

Cyklus 484 slúži na kalibráciu vášho snímacieho systému nástroja, napr. bezdrôtového infračerveného stolového snímacieho systému TT 449. Proces kalibrácie sa v závislosti od zadaného parametra vykoná plnoautomaticky alebo poloautomaticky.

- **Poloautomaticky** – so zastavením pred začiatkom cyklu: zobrazí sa výzva, aby ste ručne presunuli nástroj nad systém TT
- **Plnoautomaticky** – bez zastavenia pred začiatkom cyklu: pred použitím cyklu 484 musíte nástroj presunúť nad systém TT

Priebeh cyklu



Dodržiujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Na kalibráciu vášho snímacieho systému nástroja naprogramujte merací cyklus TCH PROBE 484. Vo vstupnom parametri **Q536** môžete nastaviť, či sa má cyklus vykonať poloautomaticky alebo plnoautomaticky.

Poloautomaticky – so zastavením pred začiatkom cyklu

- ▶ Záměna kalibračního nástroja
- ▶ Definícia a spustenie kalibračného cyklu
- > Ovládanie preruší kalibračný cyklus a otvorí v novom okne dialógové okno.
- ▶ Zobrazí sa výzva, aby ste kalibračný nástroj ručne umiestnili nad stred snímacieho systému
- > Dbajte pritom na to, aby sa kalibračný nástroj nachádzal nad meracou plochou snímacieho prvku.

Plnoautomaticky – bez zastavenia pred začiatkom cyklu

- ▶ Záměna kalibračního nástroja
- ▶ Kalibračný nástroj umiestnite nad stred snímacieho systému
- > Dbajte pritom na to, aby sa kalibračný nástroj nachádzal nad meracou plochou snímacieho prvku.
- ▶ Definícia a spustenie kalibračného cyklu
- > Kalibračný cyklus beží bez zastavenia. Kalibračný proces sa spustí od aktuálnej polohy, v ktorej sa nachádza nástroj.

Kalibračný nástroj:

Ako kalibračný nástroj použite presný valcový dielec, napr. valcový kolík. Do tabuľky nástrojov TOOL.T zadajte presný polomer a presnú dĺžku kalibračného nástroja. Po kalibračnom procese uloží ovládanie kalibračné hodnoty a zohľadní ich pri nasledujúcich premeraniach nástrojov. Kalibračný nástroj by mal mať priemer väčší ako 15 mm a mal by vyčnievať zo skľučovadla cca 50 mm.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak chcete predísť kolízii, musí sa nástroj pri **Q536=1** pred vyvolaním cyklu predpolohovať! Ovládanie zisťuje pri kalibračnom procese aj posunutie stredu kalibračného nástroja. Na to otočí ovládanie vreteno po polovici kalibračného cyklu o 180°.

- Definovanie, či sa má pred začiatkom cyklu vykonať zastavenie alebo či chcete ponechať automatický priebeh cyklu bez zastavenia.



Spôsob fungovania cyklu závisí od voliteľného parametra stroja **probingCapability**.(č. 122723). (S týmto parametrom je možné okrem iného povoliť premeranie dĺžky nástroja so stojacim vretenom a súčasne zablokovat' premeranie polomeru nástroja a jednotlivých rezných hrán.)



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

Kalibračný nástroj by mal mať priemer väčší ako 15 mm a mal by vyčnievať zo skľučovadla cca 50 mm. Ak používate valcový kolík s týmito rozmermi, dôjde k prehnutiu s hodnotou iba 0,1 µm na 1 N dotykovej sily pri snímaní. Pri použití kalibračného nástroja, ktorého priemer je príliš malý alebo ktorý príliš vyčnieva zo skľučovadla, môže dôjsť k vzniku väčších nepresností.

Pred kalibráciou musíte do tabuľky nástrojov **TOOL.T** zaznamenať presný polomer a presnú dĺžku kalibračného nástroja.

Ak zmeníte polohu TT na stole, musíte vykonať novú kalibráciu.

Parametre cyklu



► Q536 Stop pred vykonaním (0 = stop)?:

Definovanie, či sa má pred začiatkom cyklu vykonať zastavenie, alebo či chcete ponechať automatický priebeh cyklu bez zastavenia:

0: So zastavením pred začiatkom cyklu.

V dialógovom okne sa zobrazí výzva, aby ste nástroj ručne umiestnili nad stolový snímací systém. Po dosiahnutí približnej polohy nad stolovým snímacím systémom môžete pokračovať v obrábaní stlačením tlačidla **NC Štart** alebo ho prerušiť pomocou softvérového tlačidla **STORNO**

1: Bez zastavenia pred začiatkom cyklu. Ovládanie spustí kalibračný proces z aktuálnej polohy. Pred cyklom 484 sa musí nástroj presunúť nad stolový snímací systém.

Príklad

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 484 KALIBRACIA TT

Q536=+0 ;STOP PRED VYKONANIM

21

**Prehľadné tabuľky
cyklov**

21.1 Prehľadná tabuľka

Obrábacie cykly

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne	Strana
7	Posunutie nulového bodu	■		209
8	Zrkadlenie	■		217
9	Čas zotrvania	■		349
10	Otáčanie	■		219
11	Faktor mierky	■		221
12	Vyvolanie programu	■		350
13	Orientácia vretena	■		351
14	Definícia obrysu	■		253
18	Rezanie závitu		■	371
19	Natočenie obrábacej roviny	■		224
20	Dáta obrysu SL II	■		258
21	Predvŕtanie SL II		■	260
22	Preťahovanie SL II		■	262
23	Hĺbka načisto SL II		■	267
24	Strana načisto SL II		■	269
25	Obrys		■	274
26	Faktor mierky špecificky podľa osi	■		222
27	Plášť valca		■	315
28	Plášť valca - frézovanie drážok		■	318
29	Plášť valca - výstupok		■	322
32	Tolerancia	■		352
39	Plášť valca - vonkajší obrys		■	325
200	Vŕtanie		■	77
201	Vystruhovanie		■	79
202	Vyvrtávanie		■	81
203	Univerzálne vŕtanie		■	84
204	Spätné zahlbovanie		■	90
205	Univerzálne hĺbkové vŕtanie		■	94
206	Rezanie vnútorného závitu s vyrovnávacou hlavou, nové		■	121
207	Rezanie vnútorného závitu bez vyrovnávacej hlavy, nové		■	124
208	Vyfrézovanie otvoru		■	102
209	Rezanie vnútorného závitu s lámaním triesok		■	128
220	Bodový raster na kruhu	■		238
221	Bodový raster na čiarach	■		241

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne	Strana
224	Muster DataMatrix-Code	■		243
225	Gravírovanie		■	356
232	Rovinné frézovanie		■	362
233	Rovinné frézovanie (voliteľný smer frézovania, zohľadnenie bočných stien)		■	197
238	Merať stav stroja	■		367
239	Určiť naloženie	■		369
240	Centrovanie		■	113
241	Jednobritové vŕtanie		■	105
247	Vložiť vzťažný bod	■		231
251	Pravouhlý výrez - kompletne obrábanie		■	159
252	Kruhový výrez - kompletne obrábanie		■	165
253	Frézovanie drážok		■	172
254	Kruhová drážka		■	176
256	Pravouhlý výstupok - kompletne obrábanie		■	182
257	Kruhový výstupok – kompletne obrábanie		■	187
258	Mnohostranný výčnelok		■	191
262	Frézovanie závitů		■	135
263	Frézovanie závitů so zahĺbením		■	139
264	Vŕtacie frézovanie závitů		■	143
265	Vŕtacie frézovanie závitů Helix		■	147
267	Frézovanie vonkajšieho závitů		■	151
270	Údaje ťahu obrysu		■	272
271	OCM Údaje obrysu		■	299
272	OCM Hrubovanie		■	301
273	OCM Obrábanie dna načisto		■	304
274	OCM Obrábanie strana načisto		■	306
275	Obrysová drážka trochoidiálna		■	278
276	Priebeh obrysu 3D		■	284

Cykly snímacieho systému

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktív- ne	CALL aktív- ne	Strana
0	Vzťažná rovina	■		500
1	Polárny vzťažný bod	■		501
3	Meranie	■		543
4	Merať 3D	■		545
30	Kalibrovať TT	■		602
31	Zmerať/skontrolovať dĺžku nástroja	■		604
32	Zmerať/skontrolovať polomer nástroja	■		608
33	Zmerať/skontrolovať dĺžku a polomer nástroja	■		612
400	Základné natočenie cez dva body	■		410
401	Základné natočenie cez dva otvory	■		413
402	Základné natočenie cez dva čapy	■		417
403	Kompenzovať šikmú polohu osou otáčania	■		422
404	Zadať zákl. natočenie	■		431
405	Kompenzovať šikmú polohu s osou C	■		427
408	Vložiť vzťažný bod, stred drážky (funkcia FCL 3)	■		482
409	Vložiť vzťažný bod, stred výstupku (funkcia FCL 3)	■		486
410	Vzťažný bod – vložiť vnútorný pravouholník	■		438
411	Vzťažný bod – vložiť vonkajší pravouholník	■		442
412	Vzťažný bod – vložiť vnútorný kruh (otvor)	■		446
413	Vzťažný bod – vložiť vonkajší kruh (čap)	■		451
414	Vzťažný bod – vložiť vonkajší roh	■		456
415	Vzťažný bod – vložiť vnútorný roh	■		461
416	Vzťažný bod – vložiť stred otvoru	■		466
417	Vzťažný bod – vložiť os snímacieho systému	■		471
418	Vzťažný bod – vložiť stred štyroch otvorov	■		474
419	Vzťažný bod – vložiť jednotlivú zvoliteľnú os	■		479
420	Obrobok zmerať uhol	■		503
421	Obrobok zmerať vnútorný kruh (otvor)	■		506
422	Obrobok zmerať vonkajší kruh (čap)	■		511
423	Obrobok zmerať vnútorný pravouholník	■		516
424	Obrobok zmerať vonkajší pravouholník	■		519
425	Obrobok zmerať vnútornú šírku (drážka)	■		522
426	Obrobok zmerať vonkajšiu šírku (výstupok)	■		525
427	Obrobok zmerať jednotlivú, zvoliteľnú os	■		528
430	Obrobok zmerať rozstup kružnice	■		531
431	Obrobok zmerať rovinu	■		534

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktív- ne	CALL aktív- ne	Strana
441	Rýchle snímanie	■		547
450	KinematicsOpt: Zálohovanie kinematiky (voliteľne)	■		568
451	KinematicsOpt: Premeranie kinematiky (voliteľne)	■		571
452	KinematicsOpt: Kompenzácia predvoľby	■		564
460	Kalibrácia sním. systému	■		559
461	Kalibrovať dĺžku snímacieho systému	■		551
462	Kalibrácia vnútorného polomeru snímacieho systému	■		553
463	Kalibrácia vonkajšieho polomeru snímacieho systému	■		556
480	Kalibrovať TT	■		602
481	Zmerať/skontrolovať dĺžku nástroja	■		604
482	Zmerať/skontrolovať polomer nástroja	■		608
483	Zmerať/skontrolovať dĺžku a polomer nástroja	■		612
484	Kalibrovať TT	■		616
1410	Hrana snímania	■		400
1411	Snímanie dvoch kruhov	■		404
1420	Rovina snímania	■		396

Index

<		
<\$nopage>Cykly SL.....	250	
<\$nopage>Raster bodov.....	236	
2		
2D CODE.....	243	
3		
3D snímacie systémy.....	376	
A		
Automatické vloženie vzťažného bodu		
Jednotlivá os.....	479	
Kruhový výčnelok.....	451	
Kruhový výrez (otvor).....	446	
Os snímacieho systému.....	471	
Pravouhlý výčnelok.....	442	
Rozstupová kružnica.....	466	
Stred 4 otvorov.....	474	
Stred drážky.....	482	
Stred výstupku.....	486	
Vnútny roh.....	461	
Vonkajší roh.....	456	
Vzťažný bod.....	438	
Základy.....	434	
B		
Bodové rastre		
Na priamkach.....	241	
Bodový raster		
DataMatrix-Code.....	243	
na kružnici.....	238	
C		
Cykly.....	54	
definovať.....	55	
vyvolanie.....	56	
Cykly a tabuľky bodov.....	72	
Cykly OCM.....	296	
Cykly plášťa valca		
Drážka.....	318	
Obrys.....	325	
Plášť valca.....	315	
Výčnelok.....	322	
Základy.....	314	
Cykly SL		
Obrábanie dna načisto.....	267	
Obrábanie steny načisto.....	269	
Obrys.....	253	
Obrysová drážka trochoidiálna..	278	
OCM Hrubovanie.....	301	
OCM Obrábanie dna načisto.....	304	
OCM Obrábanie strany		
načisto.....	306	
OCM Údaje obrysu.....	299	
Predvrtanie.....	260	
Prekryté obrysy.....	254, 337	
Pribeh obrysu.....	274	
Pribeh obrysu 3D.....	284	
Údaje obrysu.....	258	
Údaje priebehu obrysu.....	272	
Vyhrubovanie.....	262	
Základy.....	250	
Základy OCM.....	296	
Cykly SL s jednoduchým obrysovým vzorcom.....	343	
Cykly SL s komplexným obrysovým vzorcom.....	332	
Cykly snímacieho systému 14xx		
Odovzdanie skutočnej polohy.....	395	
Poloautomatický režim.....	390	
Snímanie dvoch kruhov.....	404	
Snímanie hrany.....	400	
Snímanie roviny.....	396	
Vyhodnotenie tolerancií.....	394	
Základy.....	388	
Č		
Čas zotrvania.....	349	
D		
Definícia vzoru PATTERN DEF..	63	
Bod.....	65	
Čiastočný kruh.....	69	
Rámec.....	67	
Úplný kruh.....	68	
Vzor.....	66	
F		
Frézovanie vnútorného závitu..	135	
Frézovanie závitu		
Frézovanie závitu po skrutkovici s vŕtaním.....	147	
Frézovanie závitu s vŕtaním	143	
Vonkajší.....	151	
Základy.....	133	
Frézovanie závitu		
Frézovanie závitu so zahĺbením.....	139	
G		
GLOBAL DEF.....	59	
Gravírovanie.....	356	
H		
Hĺbkové vŕtanie.....	94	
K		
Kalibračné cykly.....	549	
Dĺžka TS.....	551	
Kalibrovať TS.....	559	
Vnútny polomer TS.....	553	
Vonkajší polomer TS.....	556	
KinematicsOpt.....	564	
Kontrola šikmej polohy obrobkov		
Meranie pravouhlého výrezu.....	516	
Kontrola šikmej polohy obrobku		
Meranie kruhu.....	511	
Meranie otvoru.....	506	
Meranie pravouhlého výčnelka.....	519	
Meranie roviny.....	534	
Meranie rozstupovej kružnice.....	531	
Meranie súradníc.....	528	
Meranie šírky drážky.....	522	
Meranie uhla.....	503	
Meranie vonkajšieho výstupku.....	525	
Vzťažná rovina.....	500	
Vzťažná rovina Polárna.....	501	
Základy.....	494	
Korigovanie nástroja.....	498	
M		
Merania		
Vonkajší obdĺžnik.....	519	
Meranie		
Otvor.....	506	
Rovina.....	534	
Rozstupová kružnica.....	531	
Súradnice.....	528	
Uhol.....	503	
Vnútna šírka.....	522	
Vnútny obdĺžnik.....	516	
Vonkajší okruh.....	511	
Vonkajší výstupok.....	525	
Meranie 3D.....	545	
Meranie s cyklom 3.....	543	
Meranie šírky drážky.....	522	
Meranie vnútorného obdĺžnika.....	516	
Meranie vnútorného okruhu.....	506	
Meranie vnútornej šírky.....	522	
Meranie vonkajšieho kruhu.....	511	
Meranie vonkajšieho výčnelka.....	525	
Merať stav stroja.....	367	
Monitorovanie nástroja.....	498	
Monitorovanie tolerancií.....	497	
Muster DataMatrix-Code.....	243	
N		
Natočenie roviny obrábania		
Hlavné body.....	230	
O		
Obrábacie cykly.....	158	
Frézovanie drážok.....	172	

Kruhová drážka.....	176
Kruhový výčnelok.....	187
Kruhový výrez.....	165
Mnohostranný výčnelok.....	191
Pravouhlý výrez.....	159
Obrábacie cykly	
Pravouhlý výčnelok.....	182
Rovinné frézovanie.....	197
Obrábanie hĺbky načisto.....	267
Obrábanie steny načisto.....	269
Obrysové cykly.....	250
OCM	
Hrubovanie.....	301
Obrábanie dna načisto.....	304
Obrábanie strany načisto....	306
Údaje obrysu.....	299
Orientácia vretena.....	351
O tejto príručke.....	36

P

PATTERN DEF	
Použitie.....	64
Plášť valca	
obrobiť obrys.....	325
Polohovacia logika.....	381
Posunutie nulového bodu	
S tabuľkami nulových	
bodov.....	211
v programe.....	209
Posuv pri snímaní.....	380
Prehľadná tabuľka.....	620
Cykly snímacieho systému..	622
Obrábacie cykly.....	620
Premeranie kinematiky	
Interpolácia v Hirthovom	
rastrí.....	573
Kompenzácia predvolby.....	585
Predpoklady.....	566
Premeranie kinematiky.....	571
Pres.....	575
Uvoľnenia.....	577
Základy.....	564
Zálohovanie kinematiky.....	568
Premeranie nástroja	
Dĺžka nástroja.....	604
Kalibrácia TT.....	602
Kalibrácia TT 449.....	616
Parametre stroja.....	598
Polomer nástroja.....	608
Úplné premeranie.....	612
Základy.....	596
Premeranie pravouhlého výčnelka..	519
Prepočet súradníc	
Faktor mierky.....	221
Faktor mierky špecifický podľa	
osi.....	222
Nastavenie vzťahných	

bodov.....	231
Natočenie.....	219
Natočiť rovinu obrábania.....	224
Posunutie nulového bodu....	
209,.....	211
Základy.....	208
Zrkadlenie.....	217
Protokolovať výsledky meraní..	495

R

Rezanie vnútorného závitu.....	120
bez vyrovnávacej hlavy.....	124
S lámaním triesky.....	128
s vyrovnávacou hlavou.....	121
Rezanie závitu.....	371
Rovina obrábania.....	224
Rovinné frézovanie.....	362
Rozstupová kružnica.....	238
Rýchle snímanie.....	547

S

Stav merania.....	497
Stav vývoja.....	43

T

Tabuľka nástrojov.....	600
Tabuľka snímacieho systému...	382
Tabuľky bodov.....	70
Tolerancia.....	352

Ú

Údaje snímacieho systému.....	383

U

Určiť naloženie.....	369

V

Vítacie cykly.....	76
Centrovanie.....	113
Frézovanie otvorov.....	102
Jednobritové hĺbkové	
vrtanie.....	105
Spätné zahlbovanie.....	90
Univerzálne hĺbkové vrtanie..	94
Univerzálne vrtanie.....	84
Vrtanie.....	77
Vystruhovanie.....	79
Vítacie cykly	
Vyvrtávanie.....	81
Vyvolanie programu.....	350
prostredníctvom cyklu.....	350
Vzor obrábania.....	63

Z

Zadanie PATTERN DEF.....	64
Základné natočenie.....	410
Cez dva otvory.....	413
Cez dva výčnelky.....	417
Cez jednu os otáčania.....	422

Priame vloženie.....	431
Zistenie šikmej polohy obrobku	
Snímanie hrany.....	400
Snímanie roviny.....	396
Základy cyklov snímacieho	
systému 14xx.....	388
Zistiť šikmú polohu obrobku	
Nastaviť základné natočenie....	431
Rotácia prostredníctvom osi	
C.....	427
Snímanie dvoch kruhov.....	404
Základné natočenie.....	410
Základné natočenie cez dva	
otvory.....	413
Základné natočenie cez dva	
výčnelky.....	417
Základné natočenie cez jednu	
os otáčania.....	422
Základy cyklov snímacieho	
systému 4xx.....	409

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

NC support ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

APP programming ☎ +49 8669 31-3106

E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Snímacie systémy od spoločnosti HEIDENHAIN

vám pomáhajú skrátiť vedľajšie časy a zlepšiť
rozmerovú stálosť vyrobených obrobkov.

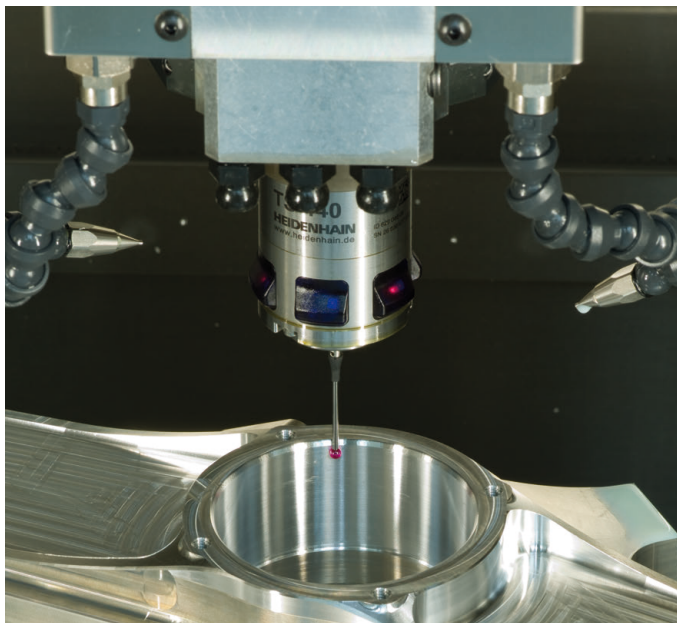
Snímacie systémy obrobku

TS 220 Káblový prenos signálov

TS 440 Infračervený prenos

TS 642, TS 740 Infračervený prenos

- Vyrovnáť obrobky
- Nastavenie vzťažných bodov
- Meranie obrobkov



Snímacie systémy nástroja

TT 160 Káblový prenos signálov

TT 460 Infračervený prenos

- Merať nástroje
- Kontrolovať opotrebovanie
- Zaznamenávať zlomenie nástroja

