



HEIDENHAIN



TNC 320

Používateľská príručka
Programovanie cyklov

Softvér NC
771851-06
771855-06

Slovensky (sk)
10/2018

Obsah

1	Základy.....	31
2	Základy / prehľady.....	41
3	Používanie obrábacích cyklov.....	45
4	Obrábacie cykly: Vŕtanie.....	67
5	Obrábacie cykly: Rezanie vnútorného závitu / Frézovanie závitu.....	109
6	Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky.....	147
7	Obrábacie cykly: Definície vzoru.....	199
8	Obrábacie cykly: Obrysový výrez.....	209
9	Obrábacie cykly: Valcový plášť.....	251
10	Obrábacie cykly: Obrysový výrez s obrysovým vzorcom.....	269
11	Cykly: Prepočet súradníc.....	283
12	Cykly: Špeciálne funkcie.....	309
13	Práca s cyklami snímacieho systému.....	333
14	Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie šikmej polohy obrobku.....	343
15	Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťahných bodov.....	389
16	Cykly snímacieho systému: Automatická kontrola obrobkov.....	449
17	Cykly snímacieho systému: Špeciálne funkcie.....	493
18	Cykly snímacieho systému: Automatické meranie nástrojov.....	515
19	Prehľadné tabuľky cyklov.....	533

1	Základy.....	31
1.1	O tejto príručke.....	32
1.2	Typ ovládania, softvér a funkcie.....	34
	Voliteľný softvér.....	35

2	Základy / prehľady.....	41
2.1	Úvod.....	42
2.2	Skupiny cyklov k dispozícii.....	43
	Prehľad obrábacích cyklov.....	43
	Prehľad cyklov snímacieho systému.....	44

3	Používanie obrábacích cyklov.....	45
3.1	Práca s obrábacími cyklami.....	46
	Cykly špecifické podľa stroja.....	46
	Definovať cyklus softvérovými tlačidlami.....	47
	Definícia cyklu prostredníctvom funkcie GOTO.....	47
	Vyvolanie cyklov.....	48
	Práca s paralelnou osou.....	50
3.2	Implicitné hodnoty programu pre cykly.....	51
	Prehľad.....	51
	Zadanie GLOBAL DEF.....	51
	Používanie údajov GLOBAL DEF.....	52
	Všeobecne platné globálne údaje.....	52
	Globálne údaje pre obrábanie otvorov.....	53
	Globálne údaje pre frézovanie s cyklami výrezov 25x.....	53
	Globálne údaje pre frézovanie s cyklami obrysu.....	53
	Globálne údaje pre reakcie pri polohovaní.....	53
	Globálne údaje pre snímacie funkcie.....	54
3.3	Definícia vzoru PATTERN DEF.....	55
	Použitie.....	55
	Zadanie PATTERN DEF.....	56
	Použitie PATTERN DEF.....	56
	Definovanie jednotlivých obrábacích polôh.....	57
	Definovanie jednotlivého radu.....	57
	Definovanie jednotlivého vzoru.....	58
	Definovanie jednotlivých rámov.....	59
	Definovanie plného kruhu.....	60
	Definovanie kruhového výrezu.....	61
3.4	Tabuľky bodov.....	62
	Použitie.....	62
	Zadanie tabuľky bodov.....	62
	Skrytie jednotlivých bodov na obrábanie.....	63
	vyberte tabuľku bodov v NC programe.....	63
	Vyvolanie cyklu v spojení s tabuľkami bodov.....	64

4	Obrábacie cykly: Vŕtanie.....	67
4.1	Základy.....	68
	Prehľad.....	68
4.2	CENTROVANIE (cyklus 240, DIN/ISO: G240).....	69
	Priebeh cyklu.....	69
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	69
	Parametre cyklu.....	70
4.3	VŔTANIE (cyklus 200).....	71
	Priebeh cyklu.....	71
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	71
	Parametre cyklu.....	72
4.4	VYSTRUHOVANIE (cyklus 201, DIN/ISO: G201).....	73
	Priebeh cyklu.....	73
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	73
	Parametre cyklu.....	74
4.5	VYVRTÁVANIE (cyklus 202, DIN/ISO: G202).....	75
	Priebeh cyklu.....	75
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	76
	Parametre cyklu.....	77
4.6	UNIVERZÁLNE VŔTANIE (cyklus 203, DIN/ISO: G203).....	78
	Priebeh cyklu.....	78
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	81
	Parametre cyklu.....	82
4.7	SPÄTNÉ ZAHLBOVANIE (cyklus 204, DIN/ISO: G204).....	84
	Priebeh cyklu.....	84
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	85
	Parametre cyklu.....	86
4.8	UNIVERZÁLNE HLBKOVÉ VŔTANIE (cyklus 205, DIN/ISO: G205).....	88
	Priebeh cyklu.....	88
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	89
	Parametre cyklu.....	90
	Priebeh polohovania pri práci s Q379.....	92
4.9	FRÉZOVANIE OTVORU (cyklus 208).....	96
	Priebeh cyklu.....	96
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	97
	Parametre cyklu.....	98

4.10 JEDNOBRITOVÉ VŘTANIE (cyklus 241, DIN/ISO: G241).....	99
Pribeh cyklu.....	99
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	99
Parametre cyklu.....	100
Pribeh polohovania pri práci s Q379.....	102
4.11 Príklady programovania.....	106
Príklad: Vřtacie cykly.....	106
Príklad: Vřtacie cykly používajte v spojení s PATTERN DEF.....	107

5	Obrábacie cykly: Rezanie vnútorného závitu / Frézovanie závitu.....	109
5.1	Základy.....	110
	Prehľad.....	110
5.2	REZANIE VNUTORNEHO ZAVITU s vyrovnávacou hlavou (cyklus 206, DIN/ISO: G206).....	111
	Priebeh cyklu.....	111
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	112
	Parametre cyklu.....	113
5.3	REZANIE VNÚT. ZÁVITU bez vyrovnávacej hlavy GS (cyklus 207, DIN/ISO: G207).....	114
	Priebeh cyklu.....	114
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	114
	Parametre cyklu.....	117
	Odsunutie pri prerušení programu.....	117
5.4	REZANIE VNÚTORNÉHO ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY (cyklus 209, DIN/ISO: G209).....	118
	Priebeh cyklu.....	118
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	119
	Parametre cyklu.....	121
	Odsunutie pri prerušení programu.....	122
5.5	Základy frézovania závitu.....	123
	Predpoklady.....	123
5.6	FRÉZOVANIE ZÁVITU (cyklus 262, DIN/ISO: G262).....	125
	Priebeh cyklu.....	125
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	126
	Parametre cyklu.....	127
5.7	FREZOVANIE ZAVITU SO ZAHLBENIM (cyklus 263, DIN/ISO:G263).....	129
	Priebeh cyklu.....	129
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	130
	Parametre cyklu.....	131
5.8	FRÉZOVANIE ZÁVITU S VŔTANÍM (cyklus 264, DIN/ISO: G264).....	133
	Priebeh cyklu.....	133
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	134
	Parametre cyklu.....	135
5.9	FRÉZOVANIE ZÁVITU PO SKRUTKOVICI S VŔTANÍM (Cyklus 265, DIN/ISO: G265).....	137
	Priebeh cyklu.....	137
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	138
	Parametre cyklu.....	139
5.10	FRÉZOVANIE VONKAJŠIEHO ZÁVITU (cyklus 267, DIN/ISO: G267).....	141
	Priebeh cyklu.....	141

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	142
Parametre cyklu.....	143
5.11 Príklady programovania.....	145
Príklad: Rezanie vnútorného závitu.....	145

6	Obrábacie cykly: Frézovanie výrezu / Frézovanie čapu / Frézovanie drážky.....	147
6.1	Základy.....	148
	Prehľad.....	148
6.2	PRAVOUHlý VÝREZ (cyklus 251, DIN/ISO: G251).....	149
	Priebeh cyklu.....	149
	Dodržiňte pri programovaní!.....	150
	Parametre cyklu.....	152
6.3	KRUHOVÝ VÝREZ (cyklus 252, DIN/ISO: G252).....	155
	Priebeh cyklu.....	155
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	157
	Parametre cyklu.....	159
6.4	FRÉZOVANIE DRÁŽOK (cyklus 253).....	162
	Priebeh cyklu.....	162
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	163
	Parametre cyklu.....	164
6.5	KRUHOVÁ DRÁŽKA (cyklus 254, DIN/ISO: G254).....	167
	Priebeh cyklu.....	167
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	168
	Parametre cyklu.....	170
6.6	PRAVOUHlý VÝČNELOK (cyklus 256, DIN/ISO: G256).....	173
	Priebeh cyklu.....	173
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	174
	Parametre cyklu.....	175
6.7	KRUHOVÝ VÝČNELOK (cyklus 257, DIN/ISO: G257).....	178
	Priebeh cyklu.....	178
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	179
	Parametre cyklu.....	180
6.8	MNOHOSTRANNÝ VÝČNELOK (cyklus 258, DIN/ISO: G258).....	182
	Priebeh cyklu.....	182
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	183
	Parametre cyklu.....	184
6.9	ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 233, DIN/ISO: G233).....	187
	Priebeh cyklu.....	187
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	191
	Parametre cyklu.....	192
6.10	Príklady programovania.....	195
	Príklad: Frézovanie výrezov, čapov a drážok.....	195

7	Obrábacie cykly: Definície vzoru.....	199
7.1	Základy.....	200
	Prehľad.....	200
7.2	BODOVÝ RASTER NA KRUŽNICI (cyklus 220, DIN/ISO: G220).....	201
	Priebeh cyklu.....	201
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	201
	Parametre cyklu.....	202
7.3	BODOVÝ RASTER NA PRIAMKE (cyklus 221, DIN/ISO: G221).....	204
	Priebeh cyklu.....	204
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	204
	Parametre cyklu.....	205
7.4	Príklady programovania.....	206
	Príklad: Rozstupové kružnice.....	206

8	Obrábacie cykly: Obrysový výrez.....	209
8.1	Cykly SL.....	210
	Základy.....	210
	Prehľad.....	212
8.2	OBRYS (cyklus 14, DIN/ISO: G37).....	213
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	213
	Parametre cyklu.....	213
8.3	Prekryté obrysy.....	214
	Základy.....	214
	Podprogramy: Prekryté výrezy.....	214
	„Súhrnná“ plocha.....	215
	„Diferenčná“ plocha.....	215
	„Prieniková“ plocha.....	216
8.4	ÚDAJE OBRYSU (cyklus 20, DIN/ISO: G120).....	217
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	217
	Parametre cyklu.....	218
8.5	PREDVŔTANIE (cyklus 21, DIN/ISO: G121).....	219
	Priebeh cyklu.....	219
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	220
	Parametre cyklu.....	220
8.6	HRUBOVANIE (cyklus 22, DIN/ISO: G122).....	221
	Priebeh cyklu.....	221
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	222
	Parametre cyklu.....	223
8.7	OBRÁBANIE HLĚKY NAČISTO (cyklus 23, DIN/ISO: G123).....	225
	Priebeh cyklu.....	225
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	226
	Parametre cyklu.....	226
8.8	OBRÁBANIE STENY NAČISTO (cyklus 24, DIN/ISO: G124).....	227
	Priebeh cyklu.....	227
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	228
	Parametre cyklu.....	229
8.9	OTVORENÝ OBRYS (cyklus 25, DIN/ISO: G125).....	230
	Priebeh cyklu.....	230
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	231
	Parametre cyklu.....	232

8.10 OTVORENÝ OBRYŠ 3D (cyklus 276, DIN/ISO: G276).....	234
Priebeh cyklu.....	234
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	235
Parametre cyklu.....	236
8.11 ÚDAJE OTVORENÉHO OBRYSU (cyklus 270, DIN/ISO: G270).....	238
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	238
Parametre cyklu.....	238
8.12 OBRYSOVÁ DRÁŽKA TROCHOIDÁLNA (cyklus 275, DIN/ISO: G275).....	239
Priebeh cyklu.....	239
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	241
Parametre cyklu.....	242
8.13 Príklady programovania.....	245
Príklad: Hrubovanie a dohrubovanie výrezu.....	245
Príklad: Predvrtanie, hrubovanie a obrábanie načisto prekrytých obrysov.....	247
Príklad: Otvorený obrys.....	249

9	Obrábacie cykly: Valcový plášť.....	251
9.1	Základy.....	252
	Prehľad cyklov valcového plášťa.....	252
9.2	PLÁŠŤ VALCA (cyklus 27, DIN/ISO: G127, voliteľný softvér 1).....	253
	Priebeh cyklu.....	253
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	254
	Parametre cyklu.....	255
9.3	PLÁŠŤ VALCA frézovanie drážok (cyklus 28, DIN/ISO: G128, voliteľný softvér 1).....	256
	Priebeh cyklu.....	256
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	257
	Parametre cyklu.....	259
9.4	PLÁŠŤ VALCA frézovanie výstupkov (cyklus 29, DIN/ISO: G129, voliteľný softvér 1).....	260
	Priebeh cyklu.....	260
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	261
	Parametre cyklu.....	262
9.5	PLÁŠŤ VALCA OBRYŠ (cyklus 39, DIN/ISO: G139, voliteľný softvér 1).....	263
	Priebeh cyklu.....	263
	Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	264
	Parametre cyklu.....	265
9.6	Príklady programovania.....	266
	Príklad: Plášť valca s cyklom 27.....	266
	Príklad: Plášť valca s cyklom 28.....	268

10	Obrábacie cykly: Obrysový výrez s obrysovým vzorcom.....	269
10.1	Cykly SL s komplexným obrysovým vzorcom.....	270
	Základy.....	270
	Výber NC programu s definíciami obrysu.....	272
	Definovanie popisov obrysu.....	272
	Zadanie komplexného obrysového vzorca.....	273
	Prekryté obrysy.....	274
	Obrábanie obrysov pomocou cyklov SL.....	276
	Príklad: Hrubovanie a obrábanie načisto prekrytých obrysov s obrysovým vzorcom.....	277
10.2	Cykly SL s jednoduchým obrysovým vzorcom.....	280
	Základy.....	280
	Zadanie jednoduchého obrysového vzorca.....	282
	Obrábanie obrysov pomocou cyklov SL.....	282

11 Cykly: Prepočet súradníc.....	283
11.1 Základné informácie.....	284
Prehľad.....	284
Účinnosť prepočtu súradníc.....	284
11.2 POSUN. NUL. BODU posunutie (cyklus 7, DIN/ISO: G54).....	285
Účinok.....	285
Parametre cyklu.....	285
Pri programovaní dodržujte!.....	285
11.3 POSUN. NUL. BODU posunutie s tabuľkami nulových bodov (cyklus 7, DIN/ISO: G53).....	286
Účinok.....	286
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	287
Parametre cyklu.....	287
Zvolenie tabuľky nulových bodov v programe NC.....	288
Editovanie tabuľky nulových bodov v prevádzkovom režime Programovanie.....	288
Konfigurácia tabuľky nulových bodov.....	290
Zatvorenie tabuľky nulových bodov.....	290
Zobrazenia stavu.....	290
11.4 ZADAT VZTAŽNÝ BOD (cyklus 247, DIN/ISO: G247).....	291
Účinok.....	291
Pred programovaním dbajte na nasledujúce pokyny!.....	291
Parametre cyklu.....	291
Zobrazenia stavu.....	291
11.5 ZRKADLENIE (cyklus 8, DIN/ISO: G28).....	292
Účinok.....	292
Pri programovaní dodržujte!.....	293
Parametre cyklu.....	293
11.6 NATOČENIE (cyklus 10, DIN/ISO: G73).....	294
Účinok.....	294
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	295
Parametre cyklu.....	295
11.7 FAKTOR MIERKY (cyklus 11, DIN/ISO: G72).....	296
Účinok.....	296
Parametre cyklu.....	296
11.8 OSOVÝ FAKTOR MIERKY (cyklus 26).....	297
Účinok.....	297
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	297
Parametre cyklu.....	298

11.9 ROVINA OBRABANIA (cyklus 19, DIN/ISO: G80, voliteľný softvér 1).....	299
Účinok.....	299
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	300
Parametre cyklu.....	301
Zrušenie.....	301
Polohovanie osí otáčania.....	302
Indikácia polohy v natočenom systéme.....	303
Monitorovanie pracovného priestoru.....	303
Polohovanie v natočenom systéme.....	304
Kombinácia s inými systémami prepočtu súradníc.....	304
Hlavné body pre prácu s cyklom 19 rovina obrábania.....	305
11.10 Príklady programovania.....	306
Príklad: cykly prepočtu súradníc.....	306

12 Cykly: Špeciálne funkcie.....	309
12.1 Základy.....	310
Prehľad.....	310
12.2 ČAS ZOTRVANIA (cyklus 9, DIN/ISO: G04).....	311
Funkcia.....	311
Parametre cyklu.....	311
12.3 VYVOLANIE PROGRAMU (cyklus 12, DIN/ISO: G39).....	312
Funkcia cyklu.....	312
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	312
Parametre cyklu.....	312
12.4 ORIENTÁCIA VRETENA (cyklus 13, DIN/ISO: G36).....	313
Funkcia cyklu.....	313
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	313
Parametre cyklu.....	313
12.5 TOLERANCIA (cyklus 32, DIN/ISO: G62).....	314
Funkcia cyklu.....	314
Vplyvy pri definovaní geometrie v systéme CAM.....	314
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	315
Parametre cyklu.....	317
12.6 GRAVÍROVANIE (cyklus 225, DIN/ISO: G225).....	318
Priebeh cyklu.....	318
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	318
Parametre cyklu.....	319
Povolené gravírované znaky.....	321
Netlačiteľné znaky.....	321
Gravírovanie systémových premenných.....	322
Gravírovanie stavu počítadla.....	323
12.7 ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 232, DIN/ISO: G232).....	324
Priebeh cyklu.....	324
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	326
Parametre cyklu.....	327
12.8 FRÉZOVANIE ZÁVITU (cyklus 18, DIN/ISO: G18).....	329
Priebeh cyklu.....	329
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	330
Parametre cyklu.....	331

13 Práca s cyklami snímacieho systému.....	333
13.1 Všeobecne o cykloch snímacieho systému.....	334
Spôsob fungovania.....	334
Zohľadnenie základného natočenia v ručnom režime.....	334
Cykly snímacieho systému v prevádzkových režimoch Ručná prevádzka a El. ručné koliesko.....	334
Cykly snímacieho systému na automatickú prevádzku.....	335
13.2 Pred prácou s cyklami snímacieho systému!.....	337
Maximálna dráha posuvu do snímacieho bodu: DIST v tabuľke snímacieho systému.....	337
Bezpečnostná vzdialenosť po snímací bod: SET_UP v tabuľke snímacieho systému.....	337
Orientácia infračerveného snímacieho systému do naprogramovaného smeru snímania: TRACK v tabuľke snímacieho systému.....	337
Spínací snímací systém, posuv pri snímaní: F v tabuľke snímacieho systému.....	338
Spínací snímací systém, posuv pre polohovacie pohyby: FMAX.....	338
Spínací snímací systém, rýchloposuv pre polohovacie pohyby: F_PREPOS v tabuľke snímacieho systému.....	338
Odpracovanie cyklov snímacieho systému.....	339
13.3 Tabuľka snímacieho systému.....	340
Všeobecné informácie.....	340
Editácia tabuliek snímacieho systému.....	340
Údaje snímacieho systému.....	341

14 Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie šikmej polohy obrobku.....	343
14.1 Prehľad.....	344
14.2 Základy pre cykly snímacích systémov 14xx.....	346
Spoločné znaky cyklov snímacích systémov 14xx pre natočenia.....	346
Poloautomatický režim.....	347
Vyhodnotenie tolerancií.....	349
Odovzdanie skutočnej polohy.....	350
14.3 ÚROVEŇ SNÍMANIA (cyklus 1420, DIN/ISO: G1420).....	351
Priebeh cyklu.....	351
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	352
Parametre cyklu.....	353
14.4 HRANA SNÍMANIA (cyklus 1410, DIN/ISO: G1410).....	356
Priebeh cyklu.....	356
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	357
Parametre cyklu.....	358
14.5 SNÍMANIE DVOCH KRUHOV (cyklus 1411, DIN/ISO: G1411).....	360
Priebeh cyklu.....	360
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	361
Parametre cyklu.....	362
14.6 Základy cyklov snímacieho systému 4xx.....	365
Spoločné znaky snímacích cyklov pre zachytenie šikmej polohy obrobku.....	365
14.7 ZÁKLADNÉ NATOČENIE (cyklus 400, DIN/ISO: G400).....	366
Priebeh cyklu.....	366
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	366
Parametre cyklu.....	367
14.8 ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom dvoch otvorov (cyklus 401, DIN/ISO: G401).....	369
Priebeh cyklu.....	369
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	370
Parametre cyklu.....	371
14.9 ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom dvoch výčnelkov (cyklus 402, DIN/ISO: G402).....	373
Priebeh cyklu.....	373
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	374
Parametre cyklu.....	375
14.10 Kompenzovať ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom osi otáčania (cyklus 403, DIN/ISO: G403).....	378
Priebeh cyklu.....	378

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	379
Parametre cyklu.....	380
14.11 VLOŽIŤ ZÁKLADNÉ NATOČENIE (cyklus 404, DIN/ISO: G404).....	383
Priebeh cyklu.....	383
Parametre cyklu.....	383
14.12 Vyrovnáť šikmú polohu obrobku pomocou osi C (cyklus 405, DIN/ISO: G405).....	384
Priebeh cyklu.....	384
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	385
Parametre cyklu.....	386
14.13 Príklad: Určenie základného natočenia pomocou dvoch otvorov.....	388

15 Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťahných bodov.....	389
15.1 Základy.....	390
Prehľad.....	390
Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťahného bodu.....	392
15.2 VZŤAŽNÝ BOD, STRED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408).....	394
Priebeh cyklu.....	394
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	395
Parametre cyklu.....	396
15.3 VZŤAŽNÝ BOD, STRED VÝSTUPKU (cyklus 409, DIN/ISO: G409).....	398
Priebeh cyklu.....	398
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	399
Parametre cyklu.....	400
15.4 VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ OBDĽŽNIK (cyklus 410, DIN/ISO: G410).....	402
Priebeh cyklu.....	402
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	403
Parametre cyklu.....	404
15.5 VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ OBDĽŽNIK (cyklus 411, DIN/ISO: G411).....	406
Priebeh cyklu.....	406
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	407
Parametre cyklu.....	408
15.6 VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ KRUH (cyklus 412 DIN/ISO: G412).....	410
Priebeh cyklu.....	410
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	411
Parametre cyklu.....	412
15.7 VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ KRUH (cyklus 413, DIN/ISO: G413).....	415
Priebeh cyklu.....	415
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	416
Parametre cyklu.....	417
15.8 VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ ROH (cyklus 414, DIN/ISO: G414).....	420
Priebeh cyklu.....	420
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	421
Parametre cyklu.....	422
15.9 VZŤAŽNÝ BOD, VNÚTORNÝ ROH (cyklus 415, DIN/ISO: G415).....	425
Priebeh cyklu.....	425
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	426
Parametre cyklu.....	427

15.10 VZŤAŽNÝ BOD, STRED ROZSTUPOVEJ KRUŽNICE (cyklus 416, DIN/ISO: G416).....	430
Pribeh cyklu.....	430
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	431
Parametre cyklu.....	432
15.11 VZŤAŽNÝ BOD, OS SNÍMACIEHO SYSTÉMU (cyklus 417, DIN/ISO: G417).....	435
Pribeh cyklu.....	435
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	435
Parametre cyklu.....	436
15.12 VZŤAŽNÝ BOD, STRED 4 OTVOROV (cyklus 418, DIN/ISO: G418).....	437
Pribeh cyklu.....	437
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	438
Parametre cyklu.....	439
15.13 VZŤAŽNÝ BOD JEDNOTLIVEJ OSI (cyklus 419, DIN/ISO: G419).....	442
Pribeh cyklu.....	442
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	442
Parametre cyklu.....	443
15.14 Príklad: Vloženie vzťazného bodu stred kruhového segmentu a horná hrana obrobku.....	445
15.15 Príklad: Vloženie vzťazného bodu horná hrana obrobku a stred rozstupovej kružnice.....	446

16 Cykly snímacieho systému: Automatická kontrola obrobkov.....	449
16.1 Základy.....	450
Prehľad.....	450
Protokolovať výsledky meraní.....	451
Výsledky meraní v parametroch Q.....	453
Stav merania.....	453
Kontrola tolerancií.....	453
Monitorovanie nástroja.....	454
Vzťažný systém pre výsledky meraní.....	455
16.2 VZŤAŽNÁ ROVINA (cyklus 0, DIN/ISO: G55).....	456
Priebeh cyklu.....	456
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	456
Parametre cyklu.....	456
16.3 VZŤAŽNÁ ROVINA polárna (cyklus 1).....	457
Priebeh cyklu.....	457
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	457
Parametre cyklu.....	457
16.4 MERAŤ UHOL (cyklus 420, DIN/ISO: G420).....	458
Priebeh cyklu.....	458
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	458
Parametre cyklu.....	459
16.5 MERAŤ OTVOR (cyklus 421, DIN/ISO: 421).....	461
Priebeh cyklu.....	461
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	461
Parametre cyklu.....	462
16.6 MERAŤ VONKAJŠÍ KRUH (cyklus 422, DIN/ISO: G422).....	465
Priebeh cyklu.....	465
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	465
Parametre cyklu.....	466
16.7 MERAŤ VNÚTORNÝ OBDĹŽNIK (cyklus 423, DIN/ISO: G423).....	469
Priebeh cyklu.....	469
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	469
Parametre cyklu.....	470
16.8 MERAŤ VONKAJŠÍ OBDĹŽNIK (cyklus 424, DIN/ISO: G424).....	472
Priebeh cyklu.....	472
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	472
Parametre cyklu.....	473

16.9 MERAŤ VNÚTORNÚ ŠÍRKU (cyklus 425, DIN/ISO: G425).....	475
Priebeh cyklu.....	475
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	475
Parametre cyklu.....	476
16.10 MERAŤ VONKAJŠÍ VÝSTUPOK (cyklus 426, DIN/ISO: G426).....	478
Priebeh cyklu.....	478
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	478
Parametre cyklu.....	479
16.11 MERAŤ SÚRADNICE (cyklus 427, DIN/ISO: G427).....	481
Priebeh cyklu.....	481
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	481
Parametre cyklu.....	482
16.12 MERAŤ ROZSTUPOVÚ KRUŽNICU (cyklus 430, DIN/ISO: G430).....	484
Priebeh cyklu.....	484
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	484
Parametre cyklu.....	485
16.13 MERAŤ ROVINU (cyklus 431, DIN/ISO: G431).....	487
Priebeh cyklu.....	487
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	488
Parametre cyklu.....	488
16.14 Príklady programovania.....	490
Príklad: Zmeranie a dodatočné obrábanie pravouhlého výčnelka.....	490
Príklad: Merať pravouhlý výrez, zaprotokolovať výsledky z merania.....	492

17 Cykly snímacieho systému: Špeciálne funkcie.....	493
17.1 Základy.....	494
Prehľad.....	494
17.2 MERATĚ (cyklus 3).....	495
Pribeh cyklu.....	495
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	495
Parametre cyklu.....	496
17.3 MERANIE 3D (cyklus 4).....	497
Pribeh cyklu.....	497
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	497
Parametre cyklu.....	498
17.4 Kalibrácia spínacieho snímacieho systému.....	499
17.5 Zobrazenie kalibračných hodnôt.....	500
17.6 KALIBROVAĚ TS (cyklus 460, DIN/ISO: G460).....	501
17.7 TS, KALIBROVAĚ DĚŽKU (cyklus 461, DIN/ISO: G461).....	505
17.8 TS, KALIBROVAĚ VNĚTORNĚ POLOMER (cyklus 462, DIN/ISO: G462).....	507
17.9 TS, KALIBROVAĚ VONKAJŠĚ POLOMER (cyklus 463, DIN/ISO: G463).....	509
17.10 RYCHLE SNIMANIE (cyklus 441, DIN/ISO: G441).....	512
Pribeh cyklu.....	512
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	512
Parametre cyklu.....	513

18 Cykly snímacieho systému: Automatické meranie nástrojov.....	515
18.1 Základy.....	516
Prehľad.....	516
Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483.....	517
Nastaviť parametre stroja.....	518
Vstupy v tabuľke nástrojov TOOL.T.....	520
18.2 Kalibrácia TT (cyklus 30 alebo 480, DIN/ISO: G480 voliteľný softvér 17).....	522
Priebeh cyklu.....	522
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	523
Parametre cyklu.....	523
18.3 Kalibrácia bezdrôtového TT 449 (cyklus 484, DIN/ISO: G484).....	524
Základy.....	524
Priebeh cyklu.....	524
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	525
Parametre cyklu.....	525
18.4 Premeranie dĺžky nástroja (cyklus 31 alebo 481, DIN/ISO: G481).....	526
Priebeh cyklu.....	526
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	526
Parametre cyklu.....	527
18.5 Premeranie polomeru nástroja (cyklus 32 alebo 482, DIN/ISO: G482).....	528
Priebeh cyklu.....	528
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	528
Parametre cyklu.....	529
18.6 Úplné premeranie nástroja (cyklus 33 alebo 483, DIN/ISO: G483).....	530
Priebeh cyklu.....	530
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!.....	530
Parametre cyklu.....	531

19	Prehľadné tabuľky cyklov.....	533
19.1	Tabuľka prehľadu.....	534
	Obrábacie cykly.....	534
	Cykly snímacieho systému.....	536

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 **křížový odkaz** na externú dokumentáciu, napr. dokumentáciu od výrobcu vášho stroja alebo tretích strán.

Požadovanie zmien alebo odhalenie chybového škriatka?

Ustavične sa pre vás snažíme zlepšovať našu dokumentáciu.

Pomôžte nám s tým a oznámte nám, čo by ste si želali zmeniť, na nasledujúcu e-mailovú adresu:

tnc-userdoc@heidenhain.de

1.2 Typ ovládania, softvér a funkcie

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

Typ riadenia	Č. NC softvéru
TNC 320	771851-06
TNC 320 Programovacie miesto	771855-06

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

- Pohyby po priamke simultánne až do štyroch osí

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

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

- Meranie nástroja s TT

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

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



Príručka používateľa:

Všetky funkcie ovládania, ktoré nesúvisia s cyklami, sú popísané v používateľskej príručke TNC 320. Ak potrebujete túto príručku, obráťte sa na spoločnosť HEIDENHAIN.

ID používateľská príručka Nekódované programovanie:
1096950-xx

ID používateľská príručka programovania DIN/ISO:
1096983-xx.

ID používateľská príručka Nastavovanie, testovanie a spracovanie NC programov: 1263173-xx

Voliteľný softvér

Stroj TNC 320 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

HEIDENHAIN DNC (možnosť #18)

	Komunikácia s externými PC aplikáciami prostredníctvom komponentu COM

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

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

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 77185x-06". Môžete sami rozhodnúť, či chcete voliteľné parametre Q definovať alebo vymazať pomocou tlačidla NO ENT. Môžete tiež prevziať nastavenú štandardnú hodnotu. Ak ste omylom odstránili voliteľný parameter Q alebo ak chcete po aktualizácii softvéru rozšíriť cykly v svojich existujúcich NC programoch, môžete voliteľné parametre Q doplniť do cyklov aj dodatočne. Postup je opísaný v nasledujúcej časti.

Dodatočné doplnenie voliteľných parametrov Q:

- Vyvolajte definíciu cyklu
- Stláčajte tlačidlo so šípkou vpravo, až kým sa nezobrazia nové parametre Q
- Prevezmite už zadanú štandardnú hodnotu alebo zadajte novú hodnotu
- Ak chcete prevziať nový parameter Q, zatvorte ponuku ďalším stlačením tlačidla so šípkou vpravo alebo tlačidla END
- Ak nechcete prevziať nový parameter Q, stlačte tlačidlo NO ENT

Kompatibilita

NC programy vytvorené na starších verziách systémov na riadenie dráhy posuvu značky HEIDENHAIN (od modelu TNC 150 B) je možné zväčša vykonať od tejto novej verzie softvéru zariadení TNC 320. Aj keď k existujúcim cyklom pribudli nové voliteľné parametre ("Voliteľné parametre"), môžete spravidla naďalej vykonávať aj vaše staršie NC programy. Je to možné vďaka uloženej predvolenej (Default) hodnote. Ak chcete naopak v staršom type riadenia vykonať NC program, ktorý bol naprogramovaný v softvéri novšej verzie, môžete príslušné voliteľné parametre Q odstrániť z definície cyklu tlačidlom NO ENT. Tým sa dosiahne zodpovedajúca spätná kompatibilita NC programu. Ak bloky NC obsahujú neplatné prvky, ovládanie ich pri otváraní súboru označí ako ERROR bloky (chybné).

Nové a upravené funkcie cyklov softvéru 77185x-05

- Nový cyklus 441 RYCHLA KONTROLA. S týmto cyklom môžete nastaviť rôzne parametre snímania (napr. polohovací posuv) globálne pre všetky následne použité cykly snímacieho systému. pozrite si "RYCHLE SNIMANIE (cyklus 441, DIN/ISO: G441)", Strana 512
- Nový cyklus 276 Obrysová čiara 3D pozrite si "OTVORENÝ OBRYŠ 3D (cyklus 276, DIN/ISO: G276)", Strana 234
- Rozšírenie obrysovej čiary: cyklus 25 so spracovaním zvyšného materiálu bol rozšírený o nasledujúce parametre: Q18, Q446, Q447, Q448 pozrite si "OTVORENÝ OBRYŠ (cyklus 25, DIN/ISO: G125)", Strana 230
- Cykly 256 PRAVOUHLY VYCNELOK a 257 KRUHOVÝ VYCNELOK boli rozšírené o parametre Q215, Q385, Q369 a Q386. pozrite si "PRAVOUHLY VÝČNELOK (cyklus 256, DIN/ISO: G256)", Strana 173, pozrite si "KRUHOVÝ VÝČNELOK (cyklus 257, DIN/ISO: G257)", Strana 178
- Pri cykle 205 a 241 bola zmenená reakcia posuvu! pozrite si "JEDNOBRITOVÉ VRTANIE (cyklus 241, DIN/ISO: G241)", Strana 99, pozrite si "UNIVERZÁLNE HLBKOVÉ VRTANIE (cyklus 205, DIN/ISO: G205)", Strana 88
- Detailné zmeny pri cykle 233: Monitoruje pri obrábaní načisto dĺžku reznej hrany (LCUTS), zväčšuje pri hrubovaní so stratégiou frézovania 0-3 plochu v smere frézovania o Q357 (ak v tomto smere nie je nastavené žiadne obmedzenie) pozrite si "ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 233, DIN/ISO: G233)", Strana 187
- CONTOUR DEF sa dá naprogramovať v DIN/ISO
- Pod „old cycles“ podradené, technicky zastarané cykly 1, 2, 3, 4, 5, 17, 212, 213, 214, 215, 210, 211, 230, 231 sa už nedajú doplniť prostredníctvom editora. Spracovanie a zmena týchto cyklov sú však naďalej možné.
- Cykly stolového snímacieho systému 480, 481, 482, 483, 484 je možné skryť pozrite si "Nastaviť parametre stroja", Strana 518
- Cyklus 225 Gravírovanie dokáže s novou syntaxou gravírovať aktuálny stav počítadla pozrite si "Gravírovanie stavu počítadla", Strana 323
- Nový stĺpec SERIAL v tabuľke snímacieho systému pozrite si "Údaje snímacieho systému", Strana 341

Nové a upravené funkcie cyklov softvéru 77185x-06

- Nový cyklus 1410 HRANA SNÍMANIA (voliteľný cyklus #17), pozrite si "HRANA SNÍMANIA (cyklus 1410, DIN/ISO: G1410)", Strana 356
- Nový cyklus 1411 SNÍMANIE DVOCH KRUHOV (voliteľný softvér #17), pozrite si "SNÍMANIE DVOCH KRUHOV (cyklus 1411, DIN/ISO: G1411)", Strana 360
- Nový cyklus 1420 ÚROVEŇ SNÍMANIA (voliteľný softvér #17), pozrite si "ÚROVEŇ SNÍMANIA (cyklus 1420, DIN/ISO: G1420)", Strana 351
- V cykle 24 STR. OBR. NA CISTO sa uskutočňuje ohýbanie a zaobľovanie v poslednom prísuve tangenciálnym helixom, pozrite si "OBRÁBANIE STENY NAČISTO (cyklus 24, DIN/ISO: G124)", Strana 227
- Cyklus 233 CEL. FREZ. bol rozšírený o parameter Q367 PLOSNA POLOHA, pozrite si "ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 233, DIN/ISO: G233)", Strana 187
- Cyklus 257 KRUHOVÝ VYCNELOK používa Q207 POSUV FRÉZOVANIA aj na hrubovanie, pozrite si "KRUHOVÝ VÝČNELOK (cyklus 257, DIN/ISO: G257)", Strana 178
- 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 389
- Cykly snímacieho systému 41x, automatické zaznamenávanie vzťažných bodov: nová reakcia parametra cyklu Q303 ODOVZD. NAM. HODN. und Q305 C. V TABULKE, pozrite si "Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťažných bodov", Strana 389
- V cykle 420 MERANIE UHLA sa pri predpolohovaní zohľadnia údaje cyklu a tabuľky snímacieho systému, pozrite si "MERAŤ UHOL (cyklus 420, DIN/ISO: G420)", Strana 458
- Tabuľka snímacieho systému bola rozšírená o stĺpec REACTION, pozrite si "Tabuľka snímacieho systému", Strana 340
- Parameter stroja CfgThreadSpindle (č. 113600) máte k dispozícii, pozrite si "REZANIE VNUTORNEHO ZÁVITU s vyrovnávacou hlavou (cyklus 206, DIN/ISO: G206)", Strana 111, pozrite si "REZANIE VNÚT. ZÁVITU bez vyrovnávacej hlavy GS (cyklus 207, DIN/ISO: G207)", Strana 114, pozrite si "REZANIE VNÚTORNÉHO ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY (cyklus 209, DIN/ISO: G209)", Strana 118, pozrite si "FRÉZOVANIE ZÁVITU (cyklus 18, DIN/ISO: G18)", Strana 329

2

Základy / prehľady

2.1 Úvod

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

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Cykly vykonávajú rozsiahle obrábania. Nebezpečenstvo kolízie!

- Pred obrábaním vykonajte test programu



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

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

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

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

2.2 Skupiny cyklov k dispozícii

Prehľad obrábacích cyklov



- Lišta softvérových tlačidiel zobrazuje rôzne skupiny cyklov

Softvérové tlačidlo	Skupina cyklov	Strana
	Cykly na hĺbkové vŕtanie, vystruhovanie, vyvrtávanie a zahĺbenie	68
	Cykly na rezanie vnútorného závit, rezanie závit a frézovanie závit	110
	Cykly na frézovanie výrezov, výčnelkov a drážok a na rovinné frézovanie	148
	Cykly na prepočet súradníc, pomocou ktorých môžete presúvať, otáčať, zrkadliť, zväčšovať a zmenšovať ľubovoľné obrysy	284
	Cykly SL (Subcontour-Subcontour-List), ktorými sa obrábajú obrysy skladajúce sa z viacerých navrstvených čiastkových obrysov, ako aj cykly na obrábanie plášťa valca a na frézovanie frézou s jedným ostrím	252
	Cykly na výrobu bodových rastrov, napr. rozstupová kružnica alebo dierovaná plocha	200
	Špeciálne cykly Čas zotrvania, Vyvolanie programu, Orientácia vretena, Gravírovanie, Tolerancia,	310
	► Príp. prepínajte ďalej na obrábacie cykly špecifické pre daný stroj. Také obrábacie cykly môže integrovať výrobca vášho stroja	

Prehľad cyklov snímacieho systému



- Lišta softvérových tlačidiel zobrazuje rôzne skupiny cyklov

Softvérové tlačidlo	Skupina cyklov	Strana
	Cykly na automatické nasnímanie a kompenzovanie šikmej polohy obrobku	343
	Cykly na automatické nastavenie vzťažných bodov	390
	Cykly na automatickú kontrolu obrobku	450
	Špeciálne cykly	494
	Kalibrácia sním. systému	501
	Cykly na automatické meranie nástroja (aktivuje výrobca stroja)	516
	► Príp. prepínajte ďalej na cykly snímacieho systému špecifické pre daný stroj. Takéto cykly snímacieho systému môže integrovať výrobca vášho stroja	

3

**Používanie
obrábacích cyklov**

3.1 Práca s obrábacími cyklami

Cykly špecifické podľa stroja

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

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



Opis príslušných funkcií nájdete v príručke stroja.

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

Ďalšie informácie: "Vyvolanie cyklov", Strana 48

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

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

Definovať cyklus softvérovými tlačidlami



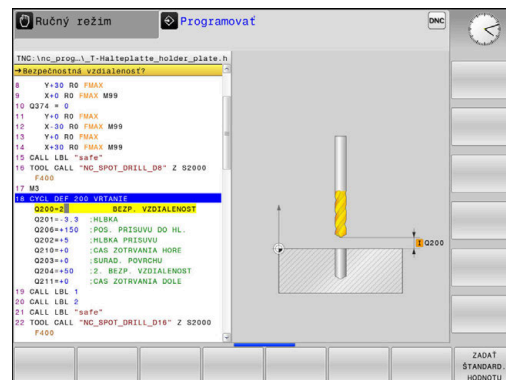
- Lišta softvérových tlačidiel zobrazuje rôzne skupiny cyklov



- Vyberte skupinu cyklov, napr. vŕtacie cykly



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



Definícia cyklu prostredníctvom funkcie GOTO



- Lišta softvérových tlačidiel zobrazuje rôzne skupiny cyklov



- Ovládanie zobrazí v prekrývacom okne prehľad cyklov
- Pomocou tlačidiel so šípkami vyberte požadovaný cyklus alebo
- zadajte číslo cyklu. Zakaždým potvrdíte tlačidlom **ENT**. Ovládanie potom otvorí dialóg príslušného cyklu podľa vyššie uvedeného postupu

Príklad

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

Vyvolanie cyklov



Predpoklady

Pred vyvolaním cyklu v každom prípade naprogramujte:

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

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

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

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

Všetky ostatné cykly môžete vyvolať nasledujúcimi popísanými funkciami.

Vyvolanie cyklu pomocou CYCL CALL

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



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

Vyvolanie cyklu pomocou CYCL CALL PAT

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

Ďalšie informácie: "Definícia vzoru **PATTERN DEF**", Strana 55

Ďalšie informácie: "Tabuľky bodov", Strana 62

Vyvolanie cyklu pomocou CYCL CALL POS

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

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

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



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

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

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

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

Vyvolanie cyklu pomocou M99/M89

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

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

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

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



Ovládanie nepodporuje M89 v kombinácii s FK programovaním!

Práca s paralelnou osou

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

Toto je možné len pri týchto cykloch:

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



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

Ďalšie informácie: používateľská príručka Nekódované programovanie

3.2 Implicitné hodnoty programu pre cykly

Prehľad

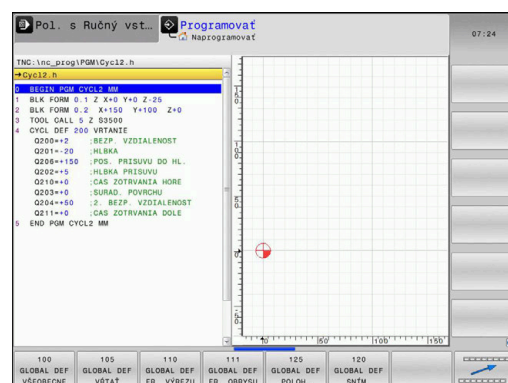
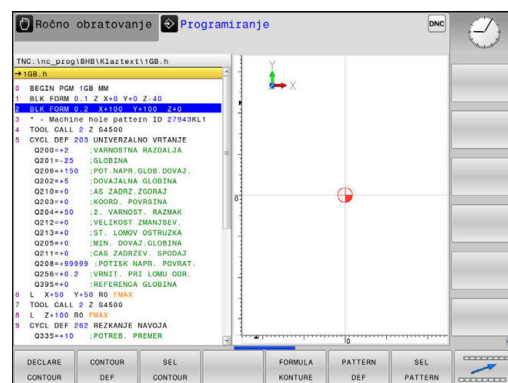
Všetky cykly 20 až 25 a s číslom väčším ako 200 používajú vždy identické parametre cyklov, ako napr. bezpečnostnú vzdialenosť **Q200**, ktorú musíte zadať pri každej definícii cyklu. Prostredníctvom funkcie **GLOBAL DEF** máte možnosť zdefinovať tieto parametre cyklov centrálne na začiatku programu tak,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

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

Softvérové tlačidlo	Obrábacie vzory	Strana
100 GLOBAL DEF VŠEOBECNE	GLOBAL DEF VŠEOB. Definícia všeobecne platných parametrov cyklov	52
105 GLOBAL DEF VŔTANIE	GLOBAL DEF VŔTANIE Definícia špeciálnych parametrov vŕtacích cyklov	53
110 GLOBAL DEF FR. VÝREZU	GLOBAL DEF FRÉZ. VÝR. Definícia špeciálnych parametrov cyklov frézovania výrezov	53
111 GLOBAL DEF FR. OBRYSU	GLOBAL DEF FRÉZ. OBRYSU Definícia špeciálnych parametrov na frézovanie obrysu	53
125 GLOBAL DEF POLOHOV.	GLOBAL DEF POLOHOVANIA Definícia správania polohovania pri CYCL CALL PAT	53
120 GLOBAL DEF SNÍM.	GLOBAL DEF SNÍM. definícia špeciálnych parametrov cyklov snímacieho systému	54

Zadanie GLOBAL DEF

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

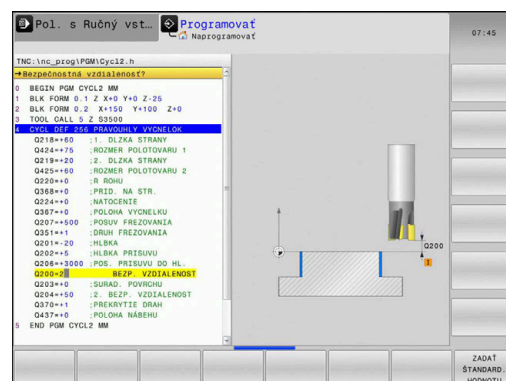


Používanie údajov GLOBAL DEF

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

Postupujte pritom nasledovne:

-  ▶ Prevádzkový režim: Stlačte tlačidlo **Programovať**
-  ▶ Výber obrábacích cyklov: Stlačte tlačidlo **CYCLE DEF**
-  ▶ Vyberte požadovanú skupinu cyklov, napr. vŕtacie cykly
-  ▶ Vyberte požadovaný cyklus, napr. **vŕtanie**.
▶ Ak pre to existuje globálny parameter, zobrazí ovládanie softvérové tlačidlo **ZADAŤ ŠTANDARD. HODNOTU**
-  ▶ Stlačte softvérové tlačidlo **ZADAŤ ŠTANDARD. HODNOTU**: ovládanie zapíše do definície cyklu slovo **PREDEF** (angl.: preddefinované). Tým ste vytvorili prepojenie s príslušným parametrom **GLOBAL DEF**, ktorý ste definovali na začiatku programu



Globálne údaje pre obrábanie otvorov

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



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

Globálne údaje pre frézovanie s cyklami výrezov 25x

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



Parametre platia pre frézovacie cykly 251 až 257.

Globálne údaje pre frézovanie s cyklami obrysu

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



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

Globálne údaje pre reakcie pri polohovaní

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



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

Globálne údaje pre snímacie funkcie

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



Parametre platia pre všetky snímacie cykly 4xx.

3.3 Definícia vzoru PATTERN DEF

Použitie

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

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

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

K dispozícii sú nasledujúce obrábacie vzory:

Softvérové tlačidlo	Obrábacie vzory	Strana
	BOD Definícia až 9 ľubovoľných obrábacích polôh	57
	RAD Definícia jednotlivého radu, priamo alebo otočene	57
	VZOR Definícia jednotlivého vzoru, priamo, otočene alebo zdeformované	58
	RÁMČEK Definícia jednotlivého rámu, priamo, otočene alebo zdeformované	59
	KRUH Definícia plného kruhu	60
	Kruhový výrez Definícia kruhového výrezu	61

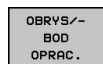
Zadanie PATTERN DEF



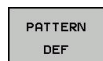
- Prevádzkový režim: Stlačte tlačidlo **Programovať**



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



- Vyberte funkcie na obrobenie obrysu a bodu



- Stlačte softvérové tlačidlo **PATTERN DEF**



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

Použitie PATTERN DEF

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

Ďalšie informácie: "Vyvolanie cyklov", Strana 48

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



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

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

Ďalšie informácie: používateľská príručka

Nastavovanie, testovanie a spracovanie NC programu

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

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

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

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

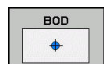
Definovanie jednotlivých obrábacích polôh



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

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

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

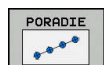


- ▶ **POS1: Súradnica X polohy oprac.** (absolútne): Vložte súradnicu X
- ▶ **POS1: Súradnica Y polohy oprac.** (absolútne): Vložte súradnicu Y
- ▶ **POS1: Súradnice povrchu obrobku** (absolútne): Zadajte súradnicu Z, na ktorej sa obrábanie začne
- ▶ **POS2: Súradnica X polohy oprac.** (absolútne alebo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

Definovanie jednotlivého radu



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



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

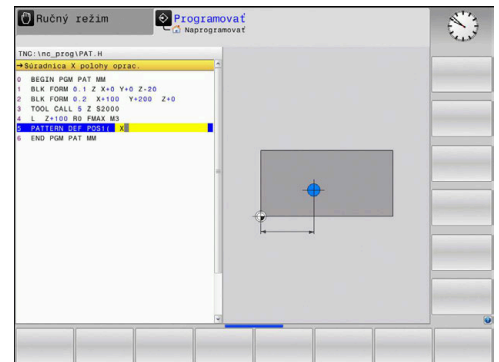
Príklad

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF

POS1 (X+25 Y+33,5 Z+0)

POS2 (X+15 IY+6,5 Z+0)

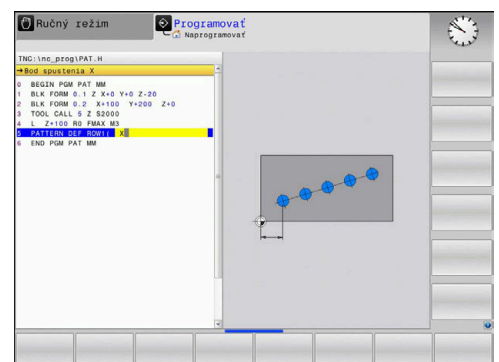


Príklad

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF ROW1

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

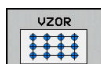


Definovanie jednotlivého vzoru



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

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

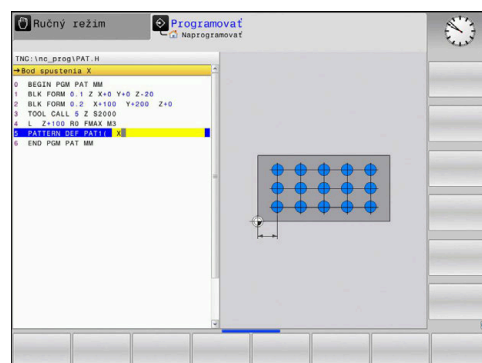


- ▶ **Bod spustenia X** (absolútne): Súradnica začiatočného bodu vzoru v osi X
- ▶ **Bod spustenia Y** (absolútne): Súradnica začiatočného bodu vzoru v osi Y
- ▶ **Vzdialenosť polôh opracovania X** (inkrementálne): Vzďialenosť medzi polohami obrábania v smere X. Hodnotu je možné zadať kladnú alebo zápornú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

Príklad

10 L Z+100 R0 FMAX

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

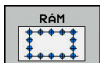


Definovanie jednotlivých rámov



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

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

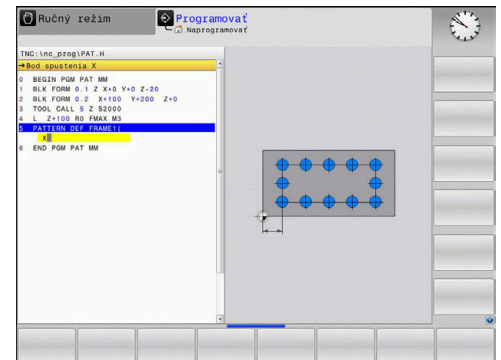


- ▶ **Bod spustenia X** (absolútne): Súradnica rámcového bodu začiatočného bodu na osi X
- ▶ **Bod spustenia Y** (absolútne): Súradnica rámcového bodu začiatočného bodu na osi Y
- ▶ **Vzdialenosť polôh opracovania X** (inkrementálne): Vzďialenosť medzi polohami obrábania v smere X. Hodnotu je možné zadať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

Príklad

10 L Z+100 R0 FMAX

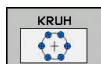
11 PATTERN DEF FRAME1
(X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5
NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0)



Definovanie plného kruhu



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

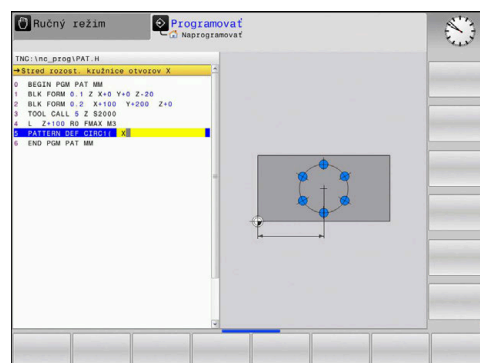


- ▶ **Stred rozost. kružnice otvorov X** (absolútne): Súradnica stredu kruhu na osi X
- ▶ **Stred rozost. kružnice otvorov Y** (absolútne): Súradnica stredu kruhu na osi Y
- ▶ **Priemer rozost. kružnice otvorov:** Priemer rozstupovej kružnice
- ▶ **Spúšťací uhol:** Polárny uhol prvej polohy obrábania.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



Definovanie kruhového výrezu



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

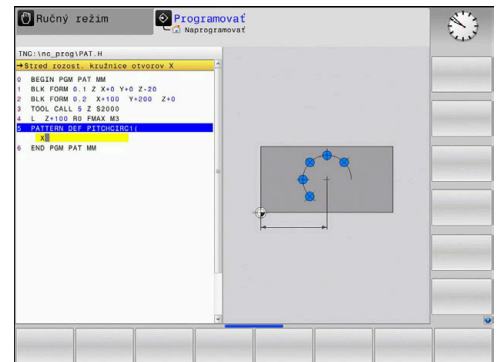


- ▶ **Stred rozost. kružnice otvorov X** (absolútne): Súradnica stredu kruhu na osi X
- ▶ **Stred rozost. kružnice otvorov Y** (absolútne): Súradnica stredu kruhu na osi Y
- ▶ **Priemer rozost. kružnice otvorov:** Priemer rozstupovej kružnice
- ▶ **Spúšťací uhol:** Polárny uhol prvej polohy obrábania.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

Príklad

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF PITCHCIRC1
(X+25 Y+33 D80 START+45 STEP30
NUM8 Z+0)



3.4 Tabuľky bodov

Použitie

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

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

Zadanie tabuľky bodov



- Prevádzkový režim: Stlačte tlačidlo **Programovať**



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

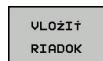
NÁZOV SÚBORU?



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



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



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

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



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

Skrytie jednotlivých bodov na obrábanie

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



- Vyberte v tabuľke bod, ktorý sa skryje



- Zvoľte stĺpec **FADE**



- Aktivujte skrytie alebo



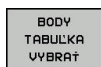
- Deaktivujte skrytie

vyberte tabuľku bodov v NC programe

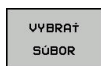
V prevádzkovom režime **Programovať** aktivujte NC program, pre ktorý sa aktivuje tabuľka bodov:



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



- Stlačte softvérové tlačidlo
BODY TABUĽKA VYBRAŤ



- Stlačte softvérové tlačidlo **VYBRAŤ SÚBOR**

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

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

Príklad

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

Vyvolanie cyklu v spojení s tabuľkami bodov

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



- ▶ Programovanie vyvolania cyklu: Stlačte tlačidlo **CYCL CALL**
- ▶ Vyvolanie tabuľky bodov: Stlačte softvérové tlačidlo **CYCL CALL PAT**
- ▶ Zadajte posuv, ktorý ovládanie vykonáva medzi bodmi alebo softvérové tlačidlo **F MAX**(žiadne zadanie: Prejazd s naposledy naprogramovaným posuvom)
- ▶ V prípade potreby zadajte prídavnú funkciu M. Potvrďte tlačidlom **END**.

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

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

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

Spôsob pôsobenia tabuľky bodov s cyklami SL a cyklom 12

Ovládanie interpretuje body ako prídavné posunutie nulového bodu.

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

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

Spôsob pôsobenia tabuľky bodov s cyklami 251 až 254

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



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

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

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

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

4

**Obrábacie cykly:
Vŕtanie**

4.1 Základy

Prehľad

Ovládanie poskytuje pre rôzne druhy obrábania vŕtaním nasledujúce cykly:

Softvérové tlačidlo	cyklus	Strana
	240 CENTROVANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť, voliteľné zadanie centrovacieho priemeru/centrovacej hĺbky	69
	200 VRTANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť	71
	201 VYSTRUHOVANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť	73
	202 VYVRTAVANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť	75
	203 UNIVERZÁLNE VŕTANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť, lámanie triesky, degresia	78
	204 SPATNE ZAHLBOVANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť	84
	205 UNIVERZÁLNE HĽBKOVÉ VŕTANIE S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť, lámanie triesky, predstavná vzdialenosť	88
	208 FREZOVANIE OTVORU S automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť	96
	241 JEDNOBRITOVE HĽBKOVÉ VRTANIE S automatickým predpolohovaním na hlbší začiatočný bod, definícia otáčok a chladiacej kvapaliny	99

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

Priebeh cyklu

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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

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

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

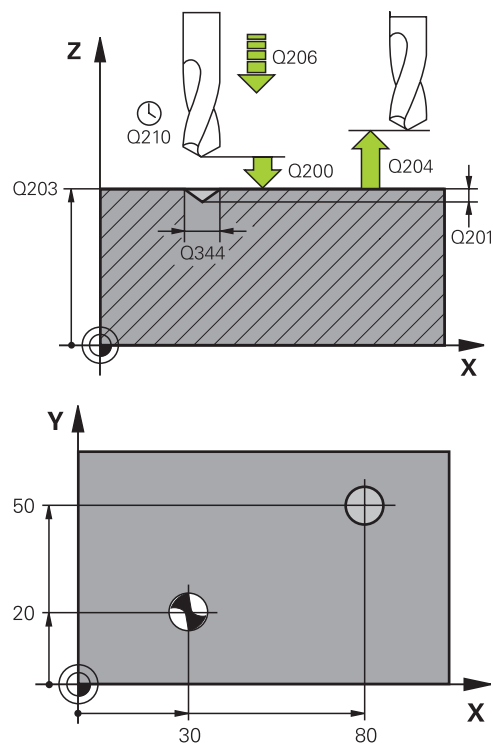
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

Parametre cyklu



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



Príklad

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

4.3 VŕTANIE (cyklus 200)

Priebeh cyklu

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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

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

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

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

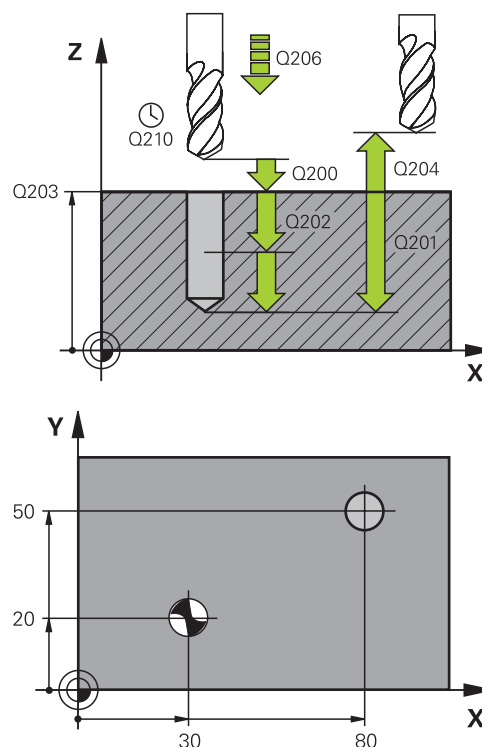
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť hrot nástroja – povrch obrobku; zadajte kladnú hodnotu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno otvoru. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri vŕtaní v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne FAUTO, FU
- ▶ **Q202 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa má nástroj vždy prisunúť do záberu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
Hĺbka nemusí byť násobkom hĺbky prísuvu.
Ovládanie nabehne v jednej operácii na hĺbku, ak:
 - je hĺbka prísuvu a konečná hĺbka rovnaká,
 - je hĺbka prísuvu väčšia ako hĺbka.
- ▶ **Q210 Čas zotr. hore?**: Čas v sekundách, ktorý nástroj strávi v bezpečnostnej vzdialenosti potom, ako ho ovládanie vysunie z otvoru na odstránenie triesok. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q211 Čas zotr. dole?**: Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrva na dne otvoru. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000
- ▶ **Q395 Priemer ako referencia (0/1)?**: Výber, či sa vložená hĺbka vzťahuje na hrot nástroja alebo na valcovú časť nástroja. Ak má ovládanie vzťahovať hĺbku na valcovú časť nástroja, musíte v stĺpci **T-ANGLE** v tabuľke nástrojov TOOL.T definovať vrcholový uhol nástroja.
 0 = hĺbka sa vzťahuje na hrot nástroja
 1 = hĺbka sa vzťahuje na valcovú časť nástroja



Príklad

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

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

Priebeh cyklu

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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

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

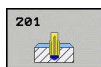
UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

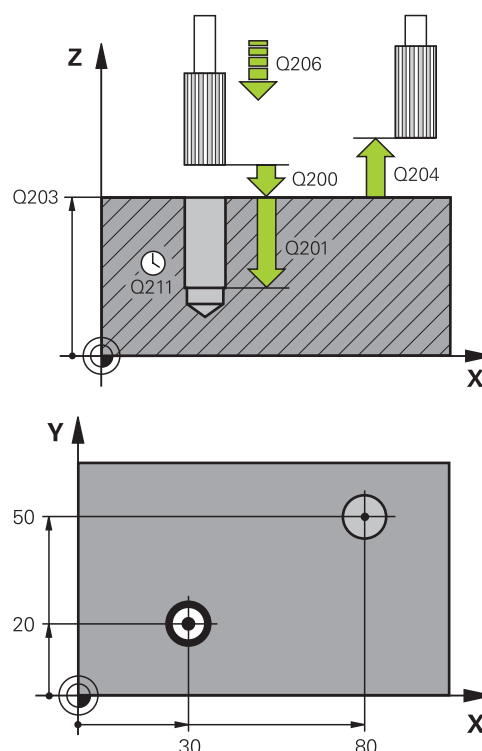
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

Parametre cyklu



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



Príklad

11 CYCL DEF 201 VYSUSTRUZ.	
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST
Q201=-15	;HLBKA
Q206=100	;POS. PRISUVU DO HL.
Q211=0.5	;CAS ZOTRVANIA DOLE
Q208=250	;POSUV SPAT
Q203=+20	;SURAD. POVRCHU
Q204=100	;2. BEZP. VZDIALENOST
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	
14 L X+80 Y+50 FMAX M9	
15 L Z+100 FMAX M2	

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

Priebeh cyklu

- 1 Ovládanie polohuje nástroj v osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku
- 2 Nástroj vŕta s posuvom vŕtania až do danej hĺbky
- 3 Na dne otvoru nástroj 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!

Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

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



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

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

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

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

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

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

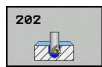
- Vložiť zápornú hĺbku
- Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

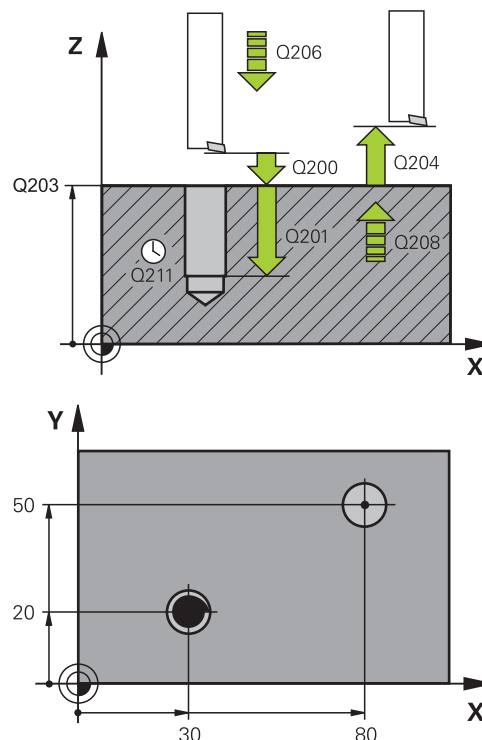
Ak zle zvolíte smer odsunutia, hrozí nebezpečenstvo kolízie. Prípadné disponibilné zrkadlenie v rovine obrábania sa pre smer odsunutia nezohľadňuje. Naproti tomu sa aktívne transformácie zohľadňujú pri odsunutí.

- 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

Parametre cyklu



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



Príklad

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

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

Priebeh cyklu

Správanie bez lámania triesky, bez redukčnej hodnoty:

- 1 Ovládanie polohuje nástroj v osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej **BEZP. VZDIALENOST Q200** nad povrchom obrobku
- 2 Nástroj vŕta so zadanou **POS. PRISUVU DO HL. Q206** do prvej **HLBKA PRISUVU Q202**
- 3 Následne ovládanie vytiahne nástroj z otvoru na **BEZP. VZDIALENOST Q200**
- 4 Ovládanie teraz zanorí nástroj znova rýchloposuvom do otvoru a potom znova vŕta prísuv o **HLBKA PRISUVUQ202 POS. PRISUVU DO HL. Q206**
- 5 Pri práci bez lámania triesky odsunie ovládanie nástroj po každom prísuve s **POSUV SPAT Q208** z otvoru na **BEZP. VZDIALENOST Q200** a počká tam prípadne **CAS ZOTRVANIA HORE Q210** ab.
- 6 Tento postup sa opakuje dovtedy, kým sa nedosiahne **hlbka Q201**.
- 7 Keď sa dosiahne **HLBKA Q201**, vytiahne ovládanie nástroj s **FMAX** z otvoru na **BEZP. VZDIALENOST Q200** alebo na **2. BEZP. VZDIALENOST 2. BEZP. VZDIALENOST Q204** pôsobí až vtedy, keď je táto naprogramovaná väčšia ako **BEZP. VZDIALENOST Q200**

Správanie s lámaním triesky, bez redukčnej hodnoty:

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

Správanie s lámaním triesky, s redukčnou hodnotou

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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

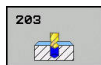
Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky = 0, ovládanie cyklus nevykoná.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

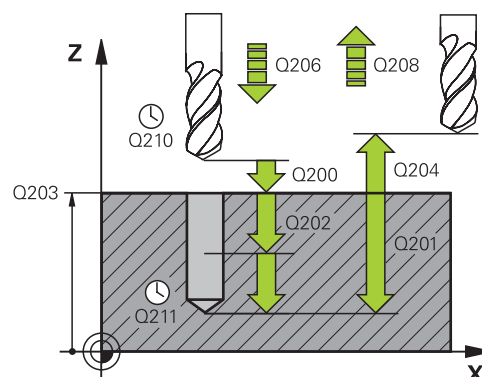
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

Parametre cyklu



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



Príklad

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

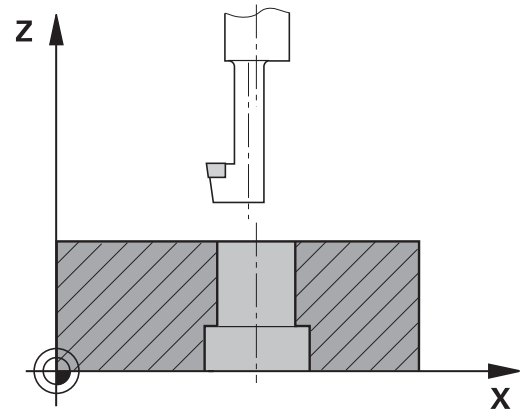
- ▶ **Q211 Čas zotr. dole?:** Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrva na dne otvoru. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000
- ▶ **Q208 Posuv späť?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri vysúvaní z otvoru v mm/min. Ak zadáte Q208 = 0, ovládanie odsunie nástroj s posuvom **Q206**. Vstupný rozsah 0 až 99999,999, alternatívne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

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

Priebeh cyklu

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

- 1 Ovládanie polohuje nástroj v osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku
- 2 Tam vykoná ovládanie orientáciu vretena na polohu 0° a posunie nástroj o hodnotu vyosenia
- 3 Následne sa nástroj zasunie predpolohovacím posuvom do 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!

Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

Cyklus sa dá použiť len na strojoch s riadeným vretenom.

Cyklus je možné vykonávať len s tyčou pre spätné vyvrtávanie.



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

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

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

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

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

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

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

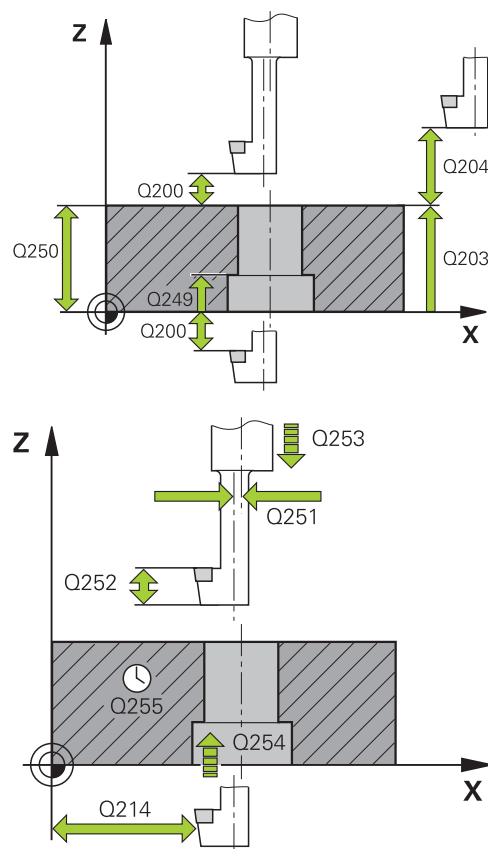
Ak zle zvolíte smer odsunutia, hrozí nebezpečenstvo kolízie. Prípadné disponibilné zrkadlenie v rovine obrábania sa pre smer odsunutia nezohľadňuje. Naproti tomu sa aktívne transformácie zohľadňujú pri odsunutí.

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

Parametre cyklu



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



Príklad

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

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

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

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

Priebeh cyklu

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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

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

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

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

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

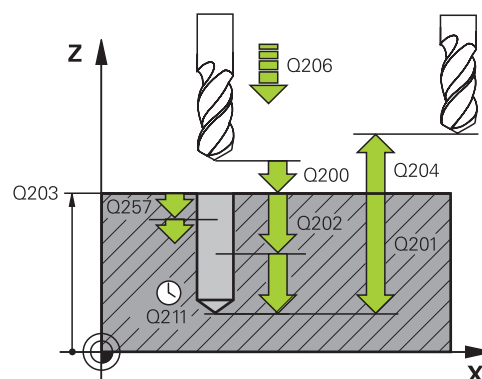
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

Parametre cyklu



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



Príklad

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

- ▶ **Q257 Hĺbka vrt. po zl. tr.?** (inkrementálne): Prísuv, po ktorom ovládanie vykoná lámanie triesky. Ak zadáte hodnotu 0, lámanie triesky sa nevykoná. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q256 Spät. poh. pri zlom. tr.?** (inkrementálne): Hodnota, o ktorú ovládanie odsunie nástroj späť pri lámaní triesky. Vstupný rozsah 0,000 až 99999,999
- ▶ **Q211 Čas zotr. dole?**: Čas v sekundách, ktorý nástroj zotrvá na dne otvoru. Vstupný rozsah 0 až 3600,0000
- ▶ **Q379 Hlbší vých. bod?** (inkrementálne vzhľadom na parameter **Q203 SURAD. POVRCHU**, zohľadňuje parameter **Q200**): 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, tak je hodnota vždy Q200.

Príklad:

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

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

Začiatok vrtania pri hlbšom začiatočnom bode

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

Odstraňovanie triesok

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

VYCHODZI BOD Q379=0

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

VYCHODZI BOD Q379>0

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

Príklad:

- **SURAD. POVRCHU Q203 =0**
- **BEZP. VZDIALENOST Q200 =2**
- **VYCHODZI BOD Q379 =2**
- Poloha na odstraňovanie triesok sa vypočíta:
 $0,8 \times Q379 = 0,8 \times 2 = 1,6$; poloha na odstraňovanie triesok je 1,6 mm/palec nad hlbším začiatočným bodom. Ak je teda hlbší začiatočný bod na -2, presunie sa ovládanie na odstránenie triesok na -0,4.

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

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

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

4.9 FRÉZOVANIE OTVORU (cyklus 208)

Priebeh cyklu

- 1 Ovládanie polohuje nástroj v osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom obrobku. Potom nabehne ovládanie zadaný priemer na kruhu zaoblenia (keď je k dispozícii miesto)
- 2 Nástroj frézuje so zadaným posuvom **F** po závitnici až do zadanej hĺbky vŕtania
- 3 Keď sa dosiahne hĺbka vŕtania, vykoná ovládanie ešte jeden úplný kruh, aby sa tak odstránil materiál, ktorý nebol odstránený pri zanorení
- 4 Potom ovládanie napolohuje nástroj späť do stredu otvoru
- 5 Nakoniec nabehne nástroj posuvom **FMAX** na bezpečnostnú vzdialenosť alebo na 2. bezpečnostnú vzdialenosť. 2. bezpečnostná vzdialenosť **Q204** pôsobí až vtedy, keď je táto naprogramovaná väčšia ako bezpečnostná vzdialenosť **Q200**

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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

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

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

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

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

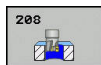
Zadaniu príliš veľkého prísuvu predídete tak, že v tabuľke nástrojov **TOOL.T** zadáte v stĺpci **ANGLE** maximálny prípustný uhol zanorenia nástroja. Ovládanie potom automaticky prepočíta maximálny prípustný prísuv a príp. zmení vami zadanú hodnotu.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

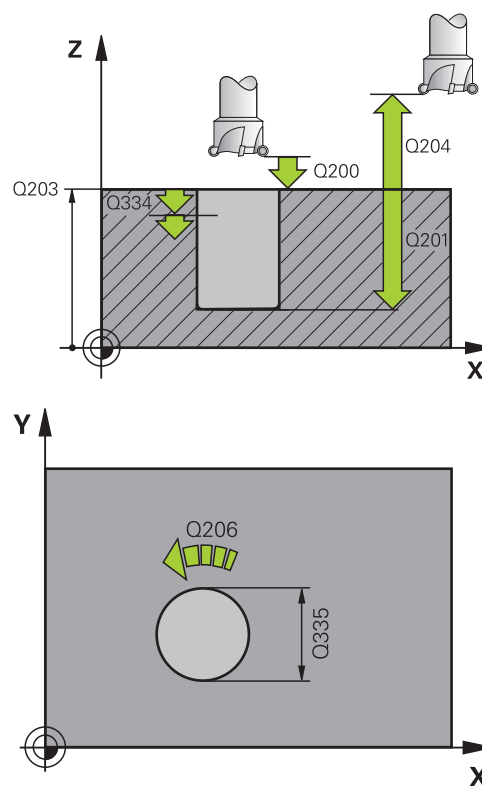
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť spodná hrana nástroja – povrch obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrch obrobku – dno otvoru. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri vŕtaní na závitnici v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q334 Prísuv na závitnicu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj vždy prisunie po závitnici (= 360°). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q335 Pož. priemer?** (absolútne): priemer otvoru Ak ste pre požadovaný priemer zadali rovnakú hodnotu ako pre priemer nástroja, potom vykoná ovládanie vŕtanie bez interpolácie závitnice priamo do zadanej hĺbky. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q342 Predvŕtaný priemer?** (absolútne): Ak v parametri Q342 zadáte hodnotu väčšiu ako 0, nevykoná už ovládanie žiadnu kontrolu, ktorá sa týka pomeru požadovaného priemeru a priemeru nástroja. Vďaka tomu môžete frézovať otvory, ktorých priemer je viac ako dvakrát väčší ako priemer nástroja. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q351 Druh fr.? Rovn. z. = +1 Protiz. = -1**: Druh obrábania frézou pri M3
 +1 = súsledné frézovanie
 -1 = nesúsledné frézovanie (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)



Príklad

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

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

Priebeh cyklu

- 1 Ovládanie polohuje nástroj po osi vretena rýchloposuvom **FMAX** do zadanej **Sicherheitsabstand Q200** nad **SURAD. POVRCHU Q203**
- 2 V závislosti od "Priebeh polohovania pri práci s Q379", Strana 92 zapne ovládanie otáčky vretena buď na **Sicherheitsabstand Q200**, alebo na určitú hodnotu nad povrchom súradníc. pozrite si Strana 92
- 3 Ovládanie vykoná pohyb zasunutia vždy v smere otáčania definovaného v cykle s vretenom otáčajúcim sa doprava, doľava alebo stojacim
- 4 Nástroj vrta s posuvom **F** až po hĺbku vrtania alebo keď ste nastavili menšiu hodnotu prísuvu, po hĺbku prísuvu. Hĺbka prísuvu sa znižuje s každým prísuvom o redukčnú hodnotu. Keď ste nastavili hĺbku zotrvania, zníži ovládanie posuv po dosiahnutí hĺbky zotrvania o faktor posuvu
- 5 Na dne otvoru nástroj zotrva – ak bolo vykonané takéto nastavenie – na uvoľnenie z rezu
- 6 Ovládanie opakuje tento postup (4 až 5), kým nedosiahne hĺbku vrtania
- 7 Keď ovládanie dosiahne hĺbku vrtania, vypne sa chladiaca kvapalina. Ako aj otáčky na hodnotu, ktorá je definovaná v Q427 **POCET OT. VYS./ZAS.**
- 8 Ovládanie polohuje nástroj spätným posuvom na polohu odsunu. Akú hodnotu má poloha odsunu vo vašom prípade, nájdete v nasledujúcom dokumente: pozrite si Strana 92
- 9 Ak ste vložili 2. bezpečnostnú vzdialenosť, ovládanie na ňu odsunie nástroj rýchloposuvom **FMAX**

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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

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

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

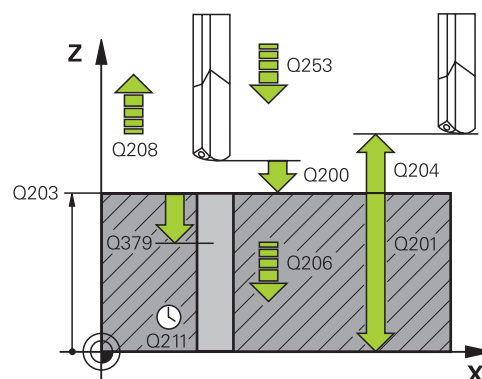
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

Parametre cyklu



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



Príklad

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

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

Priebeh polohovania pri práci s Q379

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

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

Začiatok vŕtania

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

VYCHODZI BOD Q379=0

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

VYCHODZI BOD Q379>0

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

Príklad:

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

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

Začiatok vrtania pri hlbšom začiatočnom bode

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

Odstraňovanie triesok

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

VYCHODZI BOD Q379=0

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

VYCHODZI BOD Q379>0

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

Príklad:

- **SURAD. POVRCHU Q203 =0**
- **BEZP. VZDIALENOST Q200 =2**
- **VYCHODZI BOD Q379 =2**
- Poloha na odstraňovanie triesok sa vypočíta:
 $0,8 \times Q379 = 0,8 \times 2 = 1,6$; poloha na odstraňovanie triesok je 1,6 mm/palec nad hlbším začiatočným bodom. Ak je teda hlbší začiatočný bod na -2, presunie sa ovládanie na odstránenie triesok na -0,4.

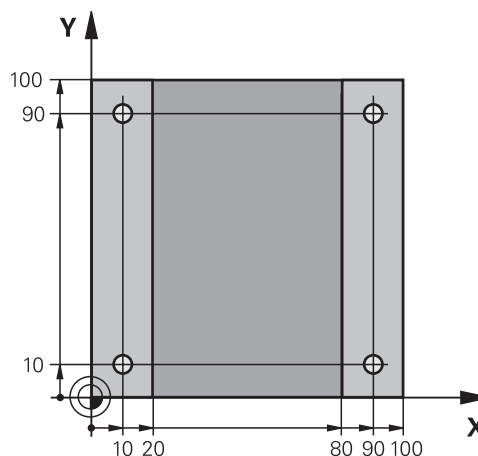
V nasledujúcej tabuľke sú uvedené rôzne príklady, ako sa vypočíta poloha na odstránenie triesok (poloha odsunu):

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

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

4.11 Príklady programovania

Príklad: Vŕtacie cykly



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

Príklad: Vŕtacie cykly používajte v spojení s PATTERN DEF

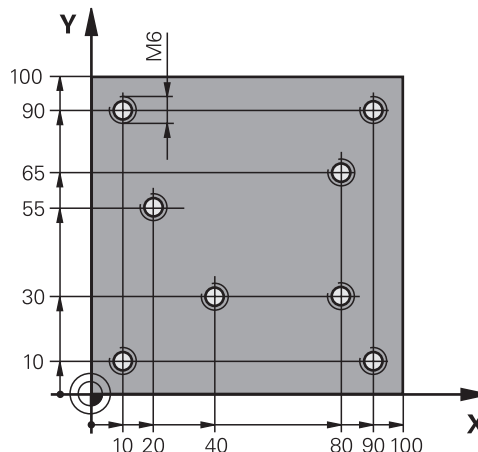
Súradnice vŕtania sú uložené v definícii vzoru PATTERN DEF POS. Súradnice vŕtania sa vyvolávajú z ovládania pomocou CYCL CALL PAT.

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

Priebeh programu

- Centrovanie (polomer nástroja 4)
- Vŕtanie (polomer nástroja 2,4)
- Rezanie vnútorného závitu (polomer nástroja 3)

Ďalšie informácie: "Základy", Strana 110



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	111
	207 NOVE REZANIE VNUT. ZAVITU GS Bez vyrovnávacej hlavy, s automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť	114
	209 REZANIE VNÚT. ZÁVITU S LÁMANÍM TRIESKY Bez vyrovnávacej hlavy, s automatickým predpolohovaním, 2. bezpečnostná vzdialenosť, lámanie triesky	118
	262 FRÉZOVANIE ZÁVITU Cyklus na frézovanie závitú do predvŕtaného materiálu	125
	263 FRÉZOVANIE ZÁVITU SO ZAHĽBENÍM Cyklus na frézovanie závitú do predvŕtaného materiálu s vytvorením zapustenej plošky	129
	264 FRÉZOVANIE ZÁVITU S VŔTANÍM Cyklus na vŕtanie do plného materiálu a následné frézovanie závitú jedným nástrojom	133
	265 FRÉZOVANIE ZÁVITU HELIX S VŔTANÍM Cyklus na frézovanie závitú do plného materiálu	137
	267 FREZOVANIE VONKAJSIEHO ZAVITU Cyklus na frézovanie vonkajšieho závitú s vytvorením zapustenej plošky	141

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

Priebeh cyklu

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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

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

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

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

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

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

Potenciometer otáčok vretena nie je aktívny.

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

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

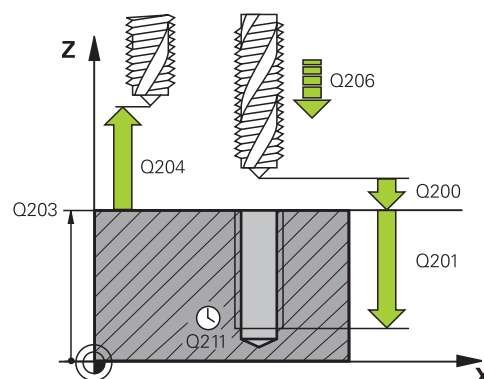
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

Parametre cyklu



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



Príklad

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

Stanovenie posuvu: $F = S \times p$

F: posuv (v mm/min)

S: Otáčky vretena (ot./min)

p: stúpanie závitů (v mm)

Odsunutie pri prerušení programu

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

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

Priebeh cyklu

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

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

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



Polohovací blok naprogramujte na 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.

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

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

Potenciometer otáčok vretena nie je aktívny.

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

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

Ak v tabuľke nástrojov zapíšete do stĺpca **Pitch** stúpanie 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 vyvrtáť hlbšie. Bezpečnostná vzdialenosť **Q200** by sa tiež mala zvoliť taká veľká, aby os nástroja v rámci tejto dráhy opustila dráhu zrýchlenia.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

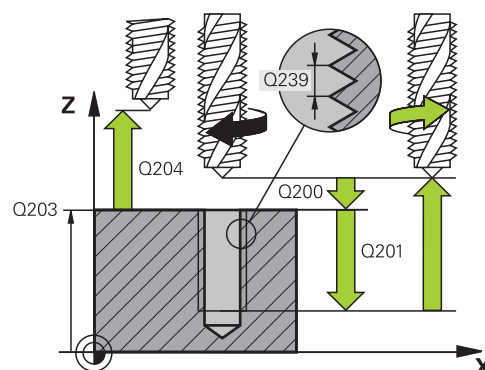
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

Parametre cyklu



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



Príklad

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

Odsunutie pri prerušení programu

Odsunutie v prevádzkovom režime Polohovanie s ručným zadávaním

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

Odsunutie v prevádzkovom režime Plynulý chod programu, Krokovanie programu

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

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

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

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

Priebeh cyklu

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

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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



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

Znamienko parametra cyklu Hĺbka závitú stanovuje smer obrábania.

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

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

Potenciometer otáčok vretena nie je aktívny.

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

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

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

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

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

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

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

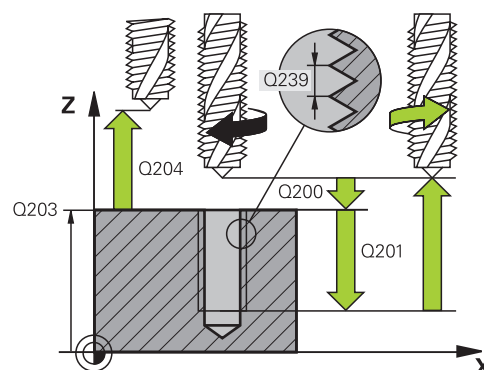
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

Parametre cyklu



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



Príklad

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

Odsunutie pri prerušení programu

Odsunutie v prevádzkovom režime Polohovanie s ručným zadávaním

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

Odsunutie v prevádzkovom režime Plynulý chod programu, Krokovanie programu

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

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

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

5.5 Základy frézovania závitu

Predpoklady

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

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

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



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

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

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

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

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

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

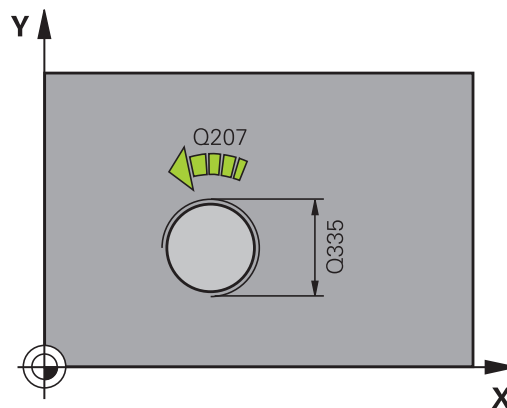
Ak pri zlomení nástroja presúvate nástroj z otvoru len v smere osi nástroja, môže dôjsť ku kolízii!

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

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

Priebeh cyklu

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



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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

Znamienko parametra cyklu Hĺbka závitu stanovuje smer obrábania.

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

Pohyb prísuvu na menovitý priemer závitu prebieha v polkruhu od stredu. Ak je priemer nástroja menší ako menovitý priemer 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!

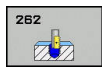
Ak zmeníte hĺbku závitú, ovládanie automaticky upraví začiatčný bod pre pohyb po skrutkovici

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

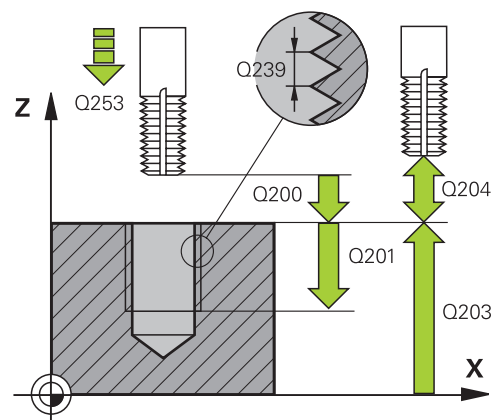
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

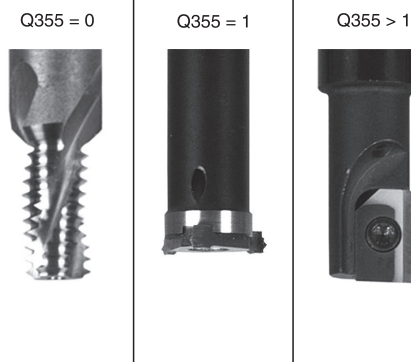
Parametre cyklu



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



- ▶ **Q253 Polohovací posuv?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení do obrobku, resp. pri vysúvaní z obrobku v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q351 Druh fr.? Rovn. z. = +1 Protiz. = -1:** Druh obrábania frézou pri M3
+1 = súsledné frézovanie
-1 = nesúsledné frézovanie (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q207 Posuv frézovania?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**
- ▶ **Q512 Spustiť posuv?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri nábehu v mm/min. Pri malých priemeroch závitov môžete redukovaným posuvom pri nábehu znížiť nebezpečenstvo zlomenia nástroja. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**

**Príklad**

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

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

Priebeh cyklu

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

Zahlbovanie

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

Čelné zahlbovanie

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

Frézovanie závitu

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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

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

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

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

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

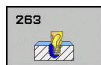
Naprogramujte hĺbku závitu minimálne o jednu tretinu krát stúpanie závitu menšiu ako hĺbku zahĺbenia.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

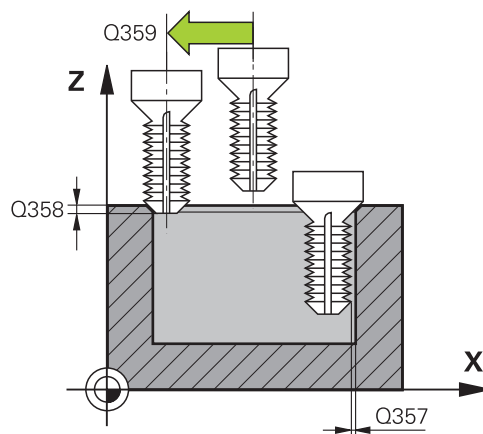
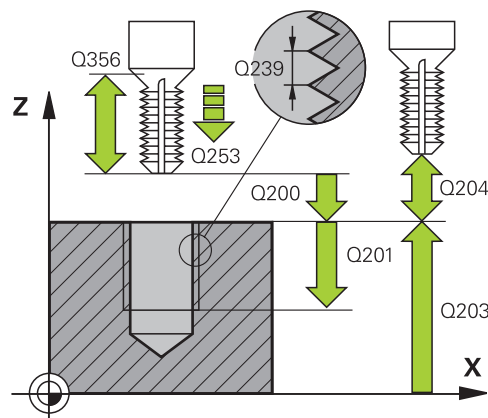
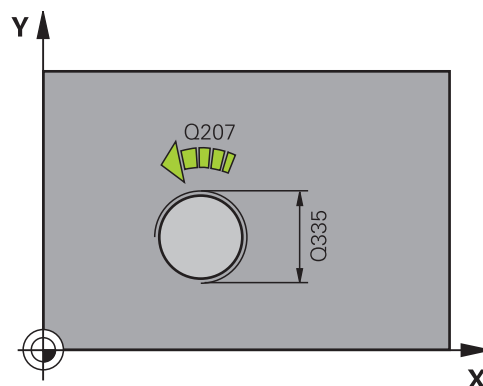
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q335 Pož. priemer?:** Menovitý priemer závit. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q239 Stúpanie závitu?:** Stúpanie závit. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
 + = pravotočivý závit
 - = ľavotočivý závit
 Vstupný rozsah -99,9999 až +99,9999
- ▶ **Q201 Hĺbka závitu?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závit. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q356 Hĺbka zapustenia?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a hrotom nástroja. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q253 Polohovací posuv?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení do obrobku, resp. pri vysúvaní z obrobku v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q351 Druh fr.? Rovn. z.=+1 Protiz.= -1:** Druh obrábania frézou pri M3
 +1 = súsledné frézovanie
 -1 = nesúsledné frézovanie (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q357 Bezpečnostného vzd. na strane?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi reznou hranou nástroja a stenou otvoru. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q358 Frontálna hĺbka zapustenia?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a hrotom nástroja pri procese čelného zahlbovania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q359 Presadiť pri čelnom zapustení?** (inkrementálne): Vzdialenosť, o ktorú ovládanie posunie stred nástroja zo stredu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



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

Príklad

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

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

Priebeh cyklu

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

Vřtanie

- 2 Nástroj vykoná vřtanie so zadaným posuvom prísuvu do hĺbky až po prvú hĺbku prísuvu
- 3 Ak je nastavené lámanie triesky, odsunie ovládanie nástroj späť o zadanú hodnotu spätného posuvu. Ak pracujete bez lámania triesky, presunie ovládanie nástroj rýchloposuvom späť na bezpečnostnú vzdialenosť a následne opäť rýchloposuvom **FMAX** na zadanú predstavnú vzdialenosť nad prvú hĺbku prísuvu
- 4 Následne vřta nástroj s posuvom až do ďalšej hĺbky prísuvu
- 5 Ovládanie opakuje tento postup (2 až 4), kým nedosiahne hĺbku vřtania

Čelné zahlbovanie

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

Frézovanie závitu

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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

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

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

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

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

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

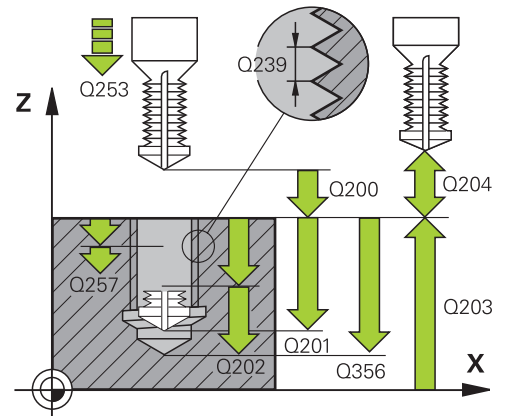
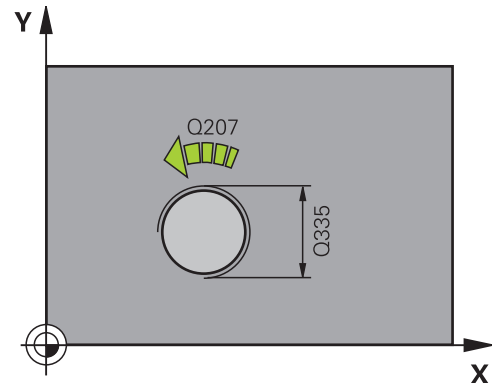
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q335 Pož. priemer?:** Menovitý priemer závit. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q239 Stúpanie 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 vrtania?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom otvoru. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q253 Polohovací posuv?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení do obrobku, resp. pri vysúvaní z obrobku v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q351 Druh fr.? Rovn. z.=+1 Protiz.=-1:** Druh obrábania frézou pri M3
 +1 = súsledné frézovanie
 -1 = nesúsledné frézovanie (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q202 Max. hĺbka záberu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa má nástroj vždy prisunúť do záberu. Parameter **Q201 HLBKA** nemusí byť násobkom parametra **Q202**. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
 Hĺbka nemusí byť násobkom hĺbky prísuvu.
 Ovládanie nabehne v jednej operácii na hĺbku, ak:
 - je hĺbka prísuvu a konečná hĺbka rovnaká,
 - je hĺbka prísuvu väčšia ako hĺbka.
- ▶ **Q258 Predst. vzd. hore?** (inkrementálne): Bezpečnostná vzdialenosť pri polohovaní rýchloposuvom, keď ovládanie odsunie nástroj po vysunutí z otvoru späť na aktuálnu hĺbku prísuvu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Príklad

25 CYCL DEF 264 VRT. FREZ. ZAV.

Q335=10 ;POZ. PRIEMER

Q239=+1.5 ;STUPANIE ZAV.

Q201=-16 ;HLBKA ZAVITU

Q356=-20 ;HLBKU VRTU

Q253=750 ;POLOH. POSUV

Q351=+1 ;DRUH FREZOVANIA

- ▶ **Q257 Hĺbka vřt. po zl. tr.?** (inkrementálne): Prísuv, po ktorom ovládanie vykoná lámanie triesky. Ak zadáte hodnotu 0, lámanie triesky sa nevykoná. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q256 Spät. poh. pri zlom. tr.?** (inkrementálne): Hodnota, o ktorú ovládanie odsunie nástroj späť pri lámaní triesky. Vstupný rozsah 0,000 až 99999,999
- ▶ **Q358 Frontálna hĺbka zapustenia?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a hrotom nástroja pri procese čelného 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 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vřetena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU**
- ▶ **Q207 Posuv frézovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**
- ▶ **Q512 Spustiť posuv?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri nábehu v mm/min. Pri malých priemeroch závitov môžete redukovaným posuvom pri nábehu znížiť nebezpečenstvo zlomenia nástroja. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**

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

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

Priebeh cyklu

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

Čelné zahlbovanie

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

Frézovanie závitu

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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

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

1. hĺbka závitu
2. hĺbka na čele

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

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

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

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

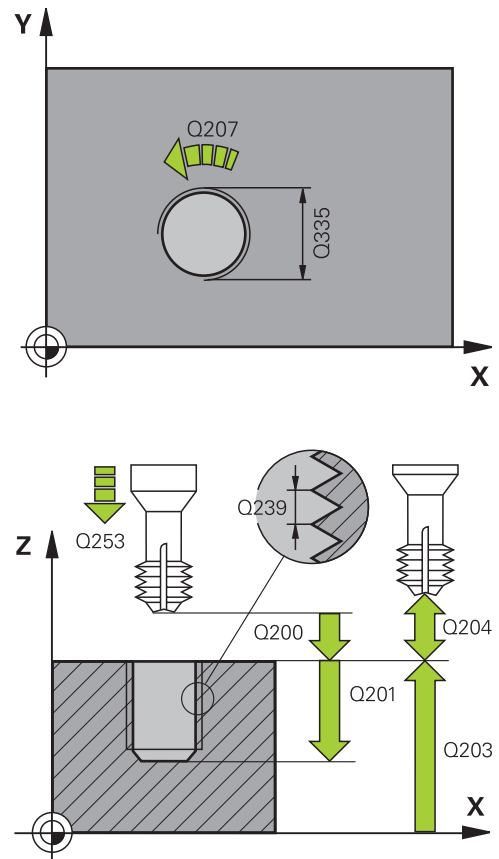
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

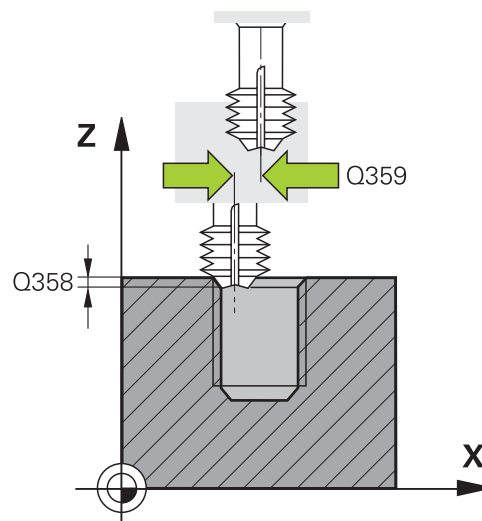
Parametre cyklu



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



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



Príklad

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

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

Priebeh cyklu

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

Čelné zahlbovanie

- 2 Ovládanie nabehne do začiatočného bodu pre čelné zahlbovanie zo stredu výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Polohu začiatočného bodu určuje polomer závit, polomer nástroja a stúpanie
- 3 Nástroj nabieha predpolohovacím posuvom do čelnej hĺbky zahĺbenia
- 4 Ovládanie napolohuje nástroj bez korekcie zo stredu polkruhom na čelné posunutie a vykoná kruhový pohyb v posuve zahlbovania
- 5 Následne ovládanie prejde nástrojom polkruhom späť na začiatočný bod

Frézovanie závit

- 6 Ovládanie napolohuje nástroj na začiatočný bod, keď predtým nebolo vykonané čelné zahĺbenie. Začiatočný bod frézovania závit sa zhoduje so začiatočným bodom čelného zahlbovania
- 7 Nástroj nabehne naprogramovaným predpolohovacím posuvom na začiatočnú úroveň, ktorá je výsledkom znamienka stúpania závit, druhu frézovania a počtu chodov na predĺženie
- 8 Následne nabehne nástroj tangenciálne pohybom po skrutkovici na menovitý priemer závit
- 9 V závislosti od parametra Presadzovanie vyfrézuje nástroj závit jedným pohybom, niekoľkými presadenými alebo jedným kontinuálnym pohybom po závitnici
- 10 Potom odíde nástroj tangenciálne od obrysu na začiatočný bod v rovine obrábania
- 11 Na konci cyklu odsunie ovládanie nástroj rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti alebo – ak bolo vykonané príslušné nastavenie – do 2. bezpečnostnej vzdialenosti

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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

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

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

1. hĺbka závitu
2. hĺbka na čele

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

Znamienko parametra cyklu Hĺbka závitu stanovuje smer obrábania.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

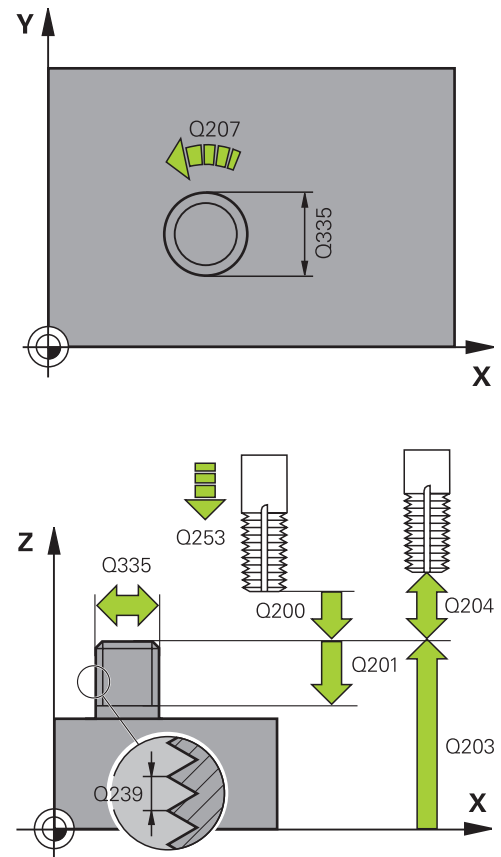
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

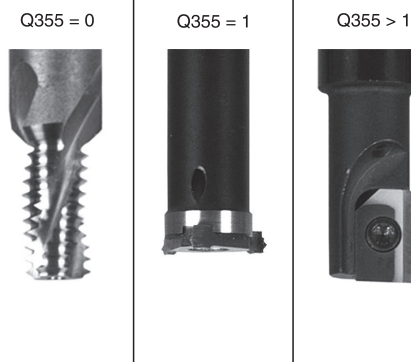
Parametre cyklu



- ▶ **Q335 Pož. priemer?:** Menovitý priemer závit. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q239 Stúpanie závitu?:** Stúpanie závit. Znamienko určuje pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
 + = pravotočivý závit
 - = ľavotočivý závit
 Vstupný rozsah -99,9999 až +99,9999
- ▶ **Q201 Hĺbka závitu?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom závit. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q355 Počet chodov k predĺženiu?:** Počet chodov závit, o ktoré sa nástroj posunie:
 0 = jedna závitnica na hĺbku závit
 1 = súvislá závitnica na celej dĺžke závit
 >1 = niekoľko skrutkovicových dráh s prísuvmi a odsunmi, medzi ktorými ovládanie posunie nástroj o parameter **Q355** vynásobený stúpaním. Vstupný rozsah 0 až 99999
- ▶ **Q253 Polohovací posuv?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení do obrobku, resp. pri vysúvaní z obrobku v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q351 Druh fr.? Rovn. z.=+1 Protiz.=-1:** Druh obrábania frézou pri M3
 +1 = súsledné frézovanie
 -1 = nesúsledné frézovanie (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



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

**Príklad**

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

5.11 Príklady programovania

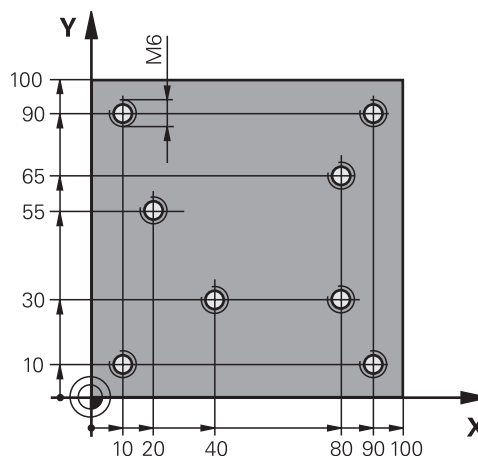
Príklad: Rezanie vnútorného závitu

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

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

Priebeh programu

- Centrovanie
- Vŕtanie
- Rezanie vnútorného závitu



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

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

Tabuľka bodov TAB1. PNT

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

6

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

6.1 Základy

Prehľad

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

Softvérové tlačidlo	cyklus	Strana
	251 PRAVOUHLÝ VÝREZ Hrubovací/dokončovací cyklus s možnosťou zvoliť rozsah obrábania a skrutkovicovým zanorením	149
	252 KRUHOVÝ VÝREZ Hrubovací/dokončovací cyklus s možnosťou zvoliť rozsah obrábania a skrutkovicovým zanorením	155
	253 FRÉZOVANIE DRÁŽOK Hrubovací/dokončovací cyklus s možnosťou zvoliť rozsah obrábania a kývavým zanorením	162
	254 KRUHOVÁ DRÁŽKA Hrubovací/dokončovací cyklus s možnosťou zvoliť rozsah obrábania a kývavým zanorením	167
	256 PRAVOUHLÝ VÝČNELOK Hrubovací/dokončovací cyklus s bočným prísuvom, ak je potrebných viac obehov	173
	257 KRUHOVÝ VÝČNELOK Hrubovací/dokončovací cyklus s bočným prísuvom, ak je potrebných viac obehov	178
	233 ROVINNÉ FRÉZOVANIE Obrábanie rovinatej plochy s max. 3 ohraničeniami	187

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

Priebeh cyklu

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

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

Hrubovanie

- 1 Nástroj sa zanorí v strede výrezu do obrobku a posúva sa na prvú hĺbku prísuvu. Stratégiu zanorenia určíte parametrom Q366
- 2 Ovládanie hrubuje výrez zvnútra smerom k vonkajšiemu okraju, pričom berie do úvahy prekrytie dráhy (parameter Q370) a prídavky na dokončenie (parameter Q368 a Q369)
- 3 Na konci procesu hrubovania odsunie ovládanie nástroj tangenciálne od steny výrezu, posunie sa o bezpečnostnú vzdialenosť nad aktuálnu hĺbku prísuvu. Odtiaľ rýchloposuvom späť do stredu výrezu
- 4 Tento postup sa opakuje, až kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka výrezu

Obrábanie načisto

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

Dodržujte pri programovaní!

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

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

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

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

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

Ovládanie na konci cyklu polohuje nástroj späť na začiatočnú polohu.

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

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

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

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

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

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

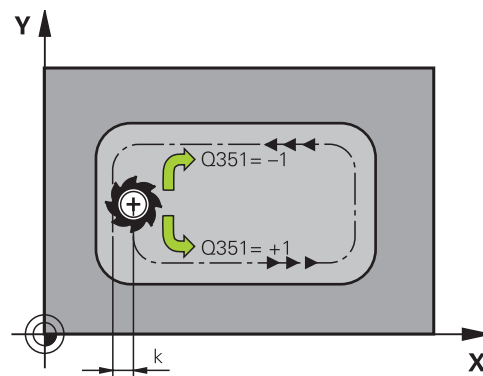
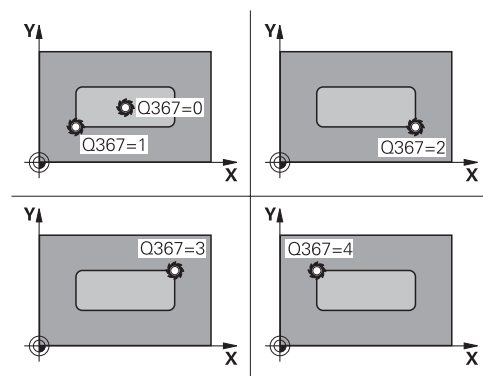
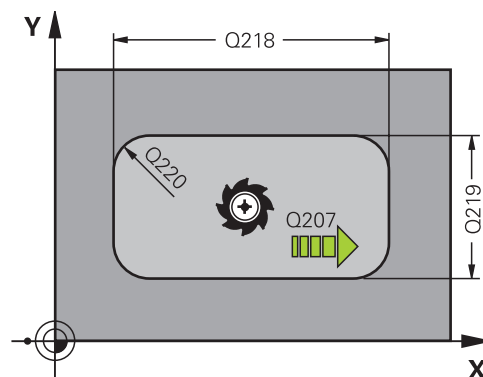
Ak vyvoláte cyklus s rozsahom obrábania 2 (len načisto), vykoná sa predpolohovanie rýchloposuvom na prvú hĺbku prísuvu + bezpečnostná vzdialenosť. Počas polohovania v rýchloposuve hrozí nebezpečenstvo kolízie.

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

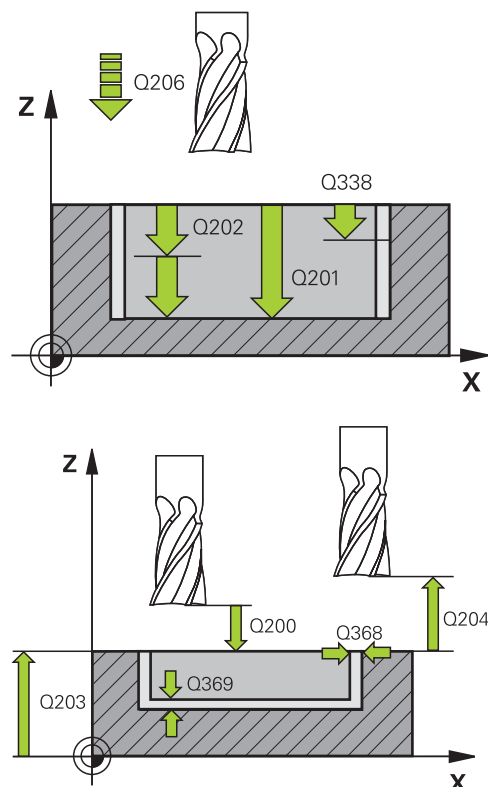
Parametre cyklu



- ▶ **Q215 Rozsah obr. (0/1/2)?**: Definovanie rozsahu obrábania:
 - 0: Hrubovanie a obrábanie načisto
 - 1: Iba hrubovanie
 - 2: Iba obrábanie načisto
 Obrábanie steny načisto a obrábanie dna načisto sa vykonajú iba vtedy, ak je definovaný príslušný prídavok na dokončenie (Q368, Q369)
- ▶ **Q218 1. Dĺžka strán?** (inkrementálne): Dĺžka výrezu rovnobežne s hlavnou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q219 2. Dĺžka strán?** (inkrementálne): Dĺžka výrezu rovnobežne s vedľajšou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q220 R rohov?**: Polomer rohu výrezu. Ak zadáte 0, ovládanie nastaví polomer rohu zhodný s polomerom nástroja. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q368 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q224 Natočenie?** (absolútne): Uhol, o ktorý sa otočí celá obrábacia operácia. Stred natočenia sa nachádza v polohe, v ktorej je nástroj pri vyvolaní cyklu. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Q367 Poloha výrezu (0/1/2/3/4)?**: Poloha výrezu vzhľadom na polohu nástroja pri vyvolaní cyklu:
 - 0: Poloha nástroja = stred výrezu
 - 1: Poloha nástroja = ľavý dolný roh
 - 2: Poloha nástroja = pravý dolný roh
 - 3: Poloha nástroja = pravý horný roh
 - 4: Poloha nástroja = ľavý horný roh
- ▶ **Q207 Posuv frézovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q351 Druh fr. Rovn. z. = +1 Protiz. = -1**: Druh obrábania frézou pri M3:
 - +1 = súsledné frézovanie
 - 1 = nesúsledné frézovanie**PREDEF**: Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrchu obrobku – dno výrezu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



- ▶ **Q202 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadajte hodnotu väčšiu ako 0. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q369 Prídavok na dokončenie hĺbky?** (inkrementálne): Prídavok na dokončenie dna. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri chode do hĺbky v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q338 Prísuv obrábania načisto?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. Q338 = 0: Obrobenie načisto jedným prísuvom. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q370 Faktor prekrytia dráh?**: Q370 x polomer nástroja určuje bočný prísuv k. Vstupný rozsah 0,0001 až 1,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q366 Stratégia ponor. (0/1/2)?**: Druh stratégie zanorenia:
0: Kolmé zanorenie. Ovládanie zanára bez ohľadu na uhol zanorenia **ANGLE** definovaný v tabuľke nástrojov kolmo
1: Skrutkovicové zanorenie. V tabuľke nástrojov musí byť pre aktívny nástroj zadefinovaný uhol zanorenia **ANGLE** hodnotou, ktorá sa nesmie rovnať 0. Inak zobrazí ovládanie chybové hlásenie
2: Kývavé zanorenie. V tabuľke nástrojov musí byť pre aktívny nástroj zadefinovaný uhol zanorenia **ANGLE** hodnotou, ktorá sa nesmie rovnať 0. V opačnom prípade zobrazí ovládanie chybové hlásenie. Dĺžka kývavých zanorení závisí od uhla zanorenia, ako minimálnu hodnotu použije ovládanie dvojnásobnú hodnotu priemeru nástroja
PREDEF: ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF



Príklad

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

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

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

Priebeh cyklu

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

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

Hrubovanie

- 1 Ovládanie presunie nástroj najskôr pomocou rýchloposuvu do bezpečnostnej vzdialenosti Q200 nad obrobkom
- 2 Nástroj sa zanorí do stredu výrezu o hodnotu hĺbky prísuvu. Stratégiu zanorenia určíte parametrom Q366
- 3 Ovládanie hrubuje výrez zvnútra smerom k vonkajšiemu okraju, pričom berie do úvahy prekrytie dráhy (parameter Q370) a prídavky na dokončenie (parameter Q368 a Q369)
- 4 Na konci procesu hrubovania odsunie ovládanie nástroj v rovine obrábania tangenciálne od steny výrezu o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti Q200, rýchloposuvom zdvihne nástroj nahor o hodnotu Q200 a odtiaľ ho rýchloposuvom presunie späť do stredu výrezu
- 5 Kroky 2 až 4 sa opakujú, až kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka výrezu. Prítom sa zohľadní prídavok na dokončenie Q369
- 6 Ak bolo naprogramované iba hrubovanie (Q215 = 1), presunie sa nástroj tangenciálne od steny výrezu o hodnotu bezpečnostnej vzdialenosti Q200, zdvihne sa rýchloposuvom po osi nástroja na 2. bezpečnostnú vzdialenosť Q204 a presunie sa rýchloposuvom späť do stredu výrezu

Obrábanie načisto

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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

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

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

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

Ovládanie na konci cyklu polohuje nástroj späť na začiatočnú polohu.

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

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

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

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

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

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

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

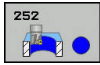
- ▶ Vložiť zápornú hĺbku
- ▶ Prostredníctvom parametra stroja **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, či má ovládanie pri vložení kladnej hĺbky zobrazit' chybové hlásenie (on) alebo nie (off)

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

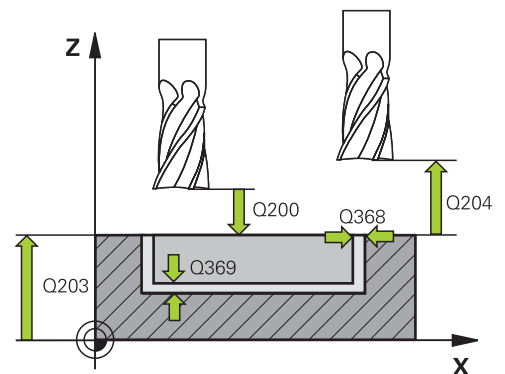
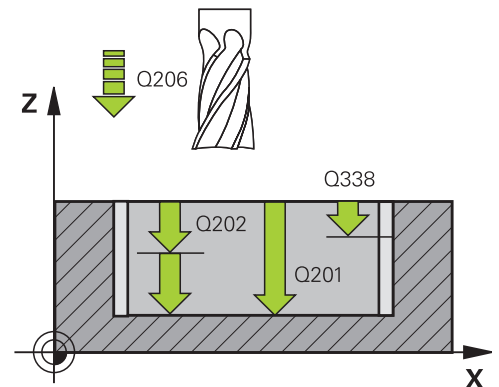
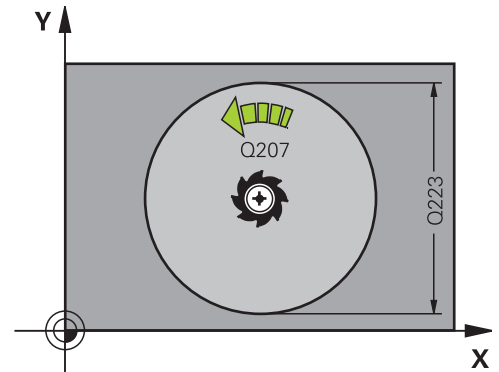
Ak vyvoláte cyklus s rozsahom obrábania 2 (len načisto), vykoná sa predpolohovanie rýchloposuvom na prvú hĺbku prísuvu + bezpečnostná vzdialenosť. Počas polohovania v rýchloposuve hrozí nebezpečenstvo kolízie.

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q215 Rozsah obr. (0/1/2)?:** Definovanie rozsahu obrábania:
0: Hrubovanie a obrábanie načisto
1: Iba hrubovanie
2: Iba obrábanie načisto
 Obrábanie steny načisto a obrábanie dna načisto sa vykonajú iba vtedy, ak je definovaný príslušný prídavok na dokončenie (Q368, Q369)
- ▶ **Q223 Priemer kruhu?:** Priemer načisto obrobeného výrezu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q368 Prídavok na dokončenie steny? (inkrementálne):** Prídavok v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q207 Posuv frézovania?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Druh fr. Rovn. z. = +1 Protiz. = -1:** Druh obrábania frézou pri M3:
+1 = súsledné frézovanie
-1 = nesúsledné frézovanie
PREDEF: Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q201 Hĺbka? (inkrementálne):** Vzdialenosť povrchu obrobku – dno výrezu. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q202 Hĺbka posuvu do rezu? (inkrementálne):** Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadajte hodnotu väčšiu ako 0. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q369 Prídavok na dokončenie hĺbky? (inkrementálne):** Prídavok na dokončenie dna. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri chode do hĺbky v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**



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

Príklad

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

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

6.4 FRÉZOVANIE DRÁŽOK (cyklus 253)

Priebeh cyklu

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

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

Hrubovanie

- 1 Nástroj sa posúva z jednej strany na druhú (kýva sa) až na prvú hĺbku prísuvu, pričom vychádza zo stredu ľavej kružnice drážky pod uhlom zanorenia, ktorý je zadefinovaný v tabuľke nástrojov. Stratégiu zanorenia určíte parametrom Q366
- 2 Ovládanie hrubuje drážku zvnútra smerom k vonkajšiemu okraju, pričom zohľadňuje prídavky na dokončenie (parameter Q368 a Q369)
- 3 Ovládanie stiahne nástroj o bezpečnostnú vzdialenosť Q200 späť. Ak šírka drážky zodpovedá priemeru frézy, polohuje ovládanie nástroj po každom prísuve von z drážky
- 4 Tento postup sa opakuje, až pokiaľ sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka drážky

Obrábanie načisto

- 5 Keď sú zadane prídavky na dokončenie, obrába ovládanie načisto najskôr steny drážky, v prípade príslušného nastavenia v niekoľkých prísuvoch. Na stenu drážky sa pritom nabieha tangenciálne v ľavej kružnici drážky
- 6 Následne obrobí ovládanie načisto dno drážky zvnútra smerom k okraju.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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

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

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

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

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

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

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak definujete polohu drážky ako nerovnú 0, ovládanie polohuje nástroj len v osi nástroja na 2. bezpečnostnú vzdialenosť.

To znamená, že poloha na konci cyklu sa nemusí zhodovať s polohou na začiatku cyklu!

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

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

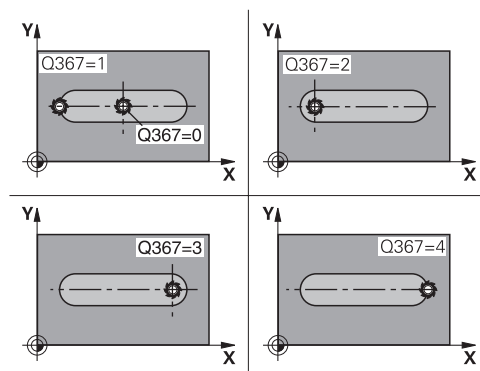
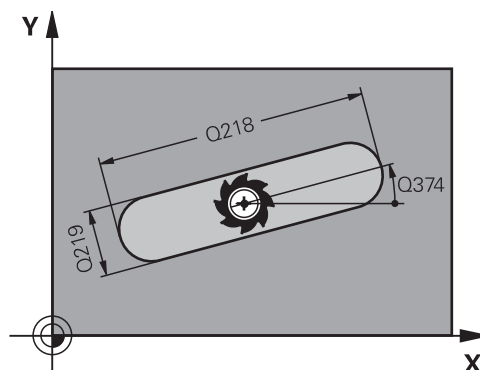
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

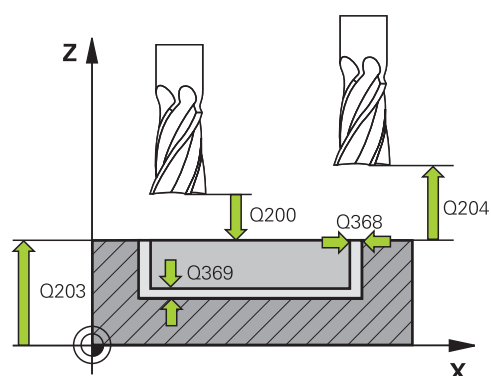
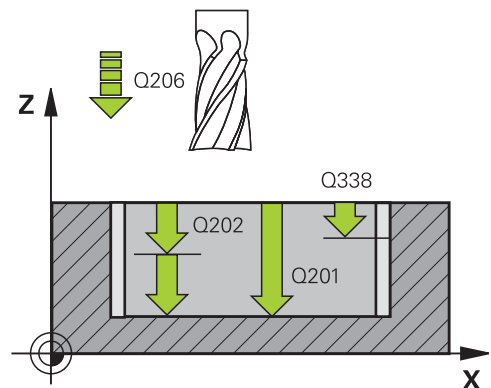
Parametre cyklu



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



- ▶ **Q207 Posuv frézovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Druh fr.? Rovn. z.=+1 Protiz.=-1**: Druh obrábania frézou pri M3:
+1 = súsledné frézovanie
-1 = nesúsledné frézovanie
PREDEF: Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzďialenosť povrchu obrobku – dno drážky. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q202 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadajte hodnotu väčšiu ako 0. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q369 Prídavok na dokončenie hĺbky?** (inkrementálne): Prídavok na dokončenie dna. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri chode do hĺbky v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q338 Prísuv obrábania načisto?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. Q338 = 0: Obrobenie načisto jedným prísuvom. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Príklad

8 CYCL DEF 253 FREZ. DRAZ.	
Q215=0	;ROZSAH OBRABANIA
Q218=80	;L DRAZKY
Q219=12	;S. DRAZKY
Q368=0.2	;PRID. NA STR.
Q374=+0	;NATOCENIE
Q367=0	;POL. DR.
Q207=500	;POSUV FREZOVANIA

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

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

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

Priebeh cyklu

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

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

Hrubovanie

- 1 Nástroj vykonáva kývavý posuv v strede drážky až na prvú hĺbku prísuvu pod uhlom zanorenia, ktorý je definovaný v tabuľke nástrojov. Stratégiu zanorenia určíte parametrom Q366
- 2 Ovládanie hrubuje drážku zvnútra smerom k vonkajšiemu okraju, pričom zohľadňuje prídavky na dokončenie (parameter Q368 a Q369)
- 3 Ovládanie stiahne nástroj o bezpečnostnú vzdialenosť Q200 späť. Ak šírka drážky zodpovedá priemeru frézy, polohuje ovládanie nástroj po každom prísuve von z drážky
- 4 Tento postup sa opakuje, až pokiaľ sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka drážky

Obrábanie načisto

- 5 Keď sú zadané prídavky na dokončenie, obrába ovládanie načisto najskôr steny drážky, v prípade príslušného nastavenia v niekoľkých prísuvoch. Na stenu drážky sa pritom nabieha tangenciálne
- 6 Následne obrobí ovládanie načisto dno drážky zvnútra smerom k okrajom

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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

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

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

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

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

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

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

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

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Ak definujete polohu drážky ako nerovnú 0, ovládanie polohuje nástroj len v osi nástroja na 2. bezpečnostnú vzdialenosť.

To znamená, že poloha na konci cyklu sa nemusí zhodovať s polohou na začiatku cyklu!

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

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

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

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

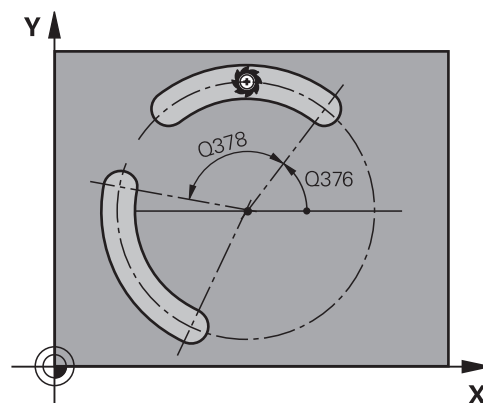
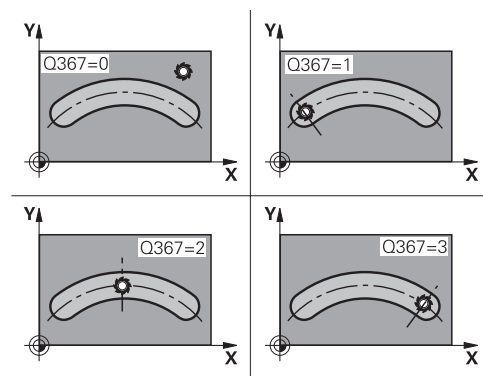
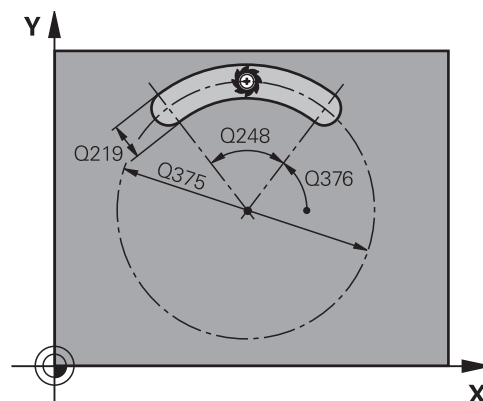
Ak vyvoláte cyklus s rozsahom obrábania 2 (len načisto), vykoná sa predpolohovanie rýchloposuvom na prvú hĺbku prísuvu + bezpečnostná vzdialenosť. Počas polohovania v rýchloposuve hrozí nebezpečenstvo kolízie.

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

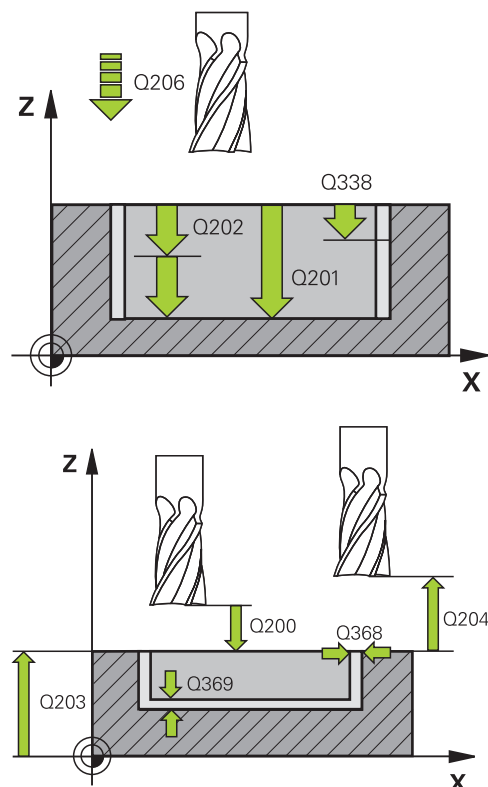
Parametre cyklu



- ▶ **Q215 Rozsah obr. (0/1/2)?**: Definovanie rozsahu obrábania:
 - 0: Hrubovanie a obrábanie načisto
 - 1: Iba hrubovanie
 - 2: Iba obrábanie načisto
 Obrábanie steny načisto a obrábanie dna načisto sa vykonajú iba vtedy, ak je definovaný príslušný prídavok na dokončenie (Q368, Q369)
- ▶ **Q219 Šírka drážky?** (hodnota rovnobežná s vedľajšou osou roviny obrábania): Zadaťte šírku drážky; ak zadáte šírku drážky zhodnú s priemerom nástroja, ovládanie vykoná len hrubovanie (frézovanie pozdĺžneho otvoru). Maximálna šírka drážky pri hrubovaní: Dvojnásobok priemeru nástroja. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q368 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q375 D rozst. kružnice?**: Zadaťte priemer rozstupovej kružnice. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q367 Vzt'. pre pol. dr. (0/1/2/3)?**: Poloha drážky vzhľadom na polohu nástroja pri vyvolaní cyklu:
 - 0: Poloha nástroja sa nezohľadní. Poloha drážky sa určí zo zadaného stred rozstupovej kružnice a začiatočného uhla
 - 1: Poloha nástroja = stred ľavej kružnice drážky. Začiatočný uhol Q376 sa vzťahuje na túto polohu. Vložený stred rozstupovej kružnice sa nezohľadňuje
 - 2: Poloha nástroja = stred stredovej osi. Začiatočný uhol Q376 sa vzťahuje na túto polohu. Vložený stred rozstupovej kružnice sa nezohľadňuje
 - 3: Poloha nástroja = stred pravej kružnice drážky. Začiatočný uhol Q376 sa vzťahuje na túto polohu. Zadaný stred rozstupovej kružnice sa nezohľadňuje
- ▶ **Q216 Stred 1. osi** (absolútne): Stred rozstupovej kružnice na hlavnej osi roviny obrábania. **Účinné len, ak je definované Q367 = 0**. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



- ▶ **Q217 Stred osi 2?** (absolútne): Stred rozstupovej kružnice na vedľajšej osi roviny obrábania. **Účinné len, ak je definované Q367 = 0.** Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q376 Spúšť. uhol?** (absolútne): Zadajte polárny uhol začiatočného bodu. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Q248 Uhol otvorenia drážky?** (inkrementálne): Zadajte uhol otvorenia drážky. Vstupný rozsah 0 až 360,000
- ▶ **Q378 Uhlový krok** (inkrementálne): Uhol, o ktorý sa natočí celá drážka. Stred otáčania sa nachádza v strede rozstupovej kružnice. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Q377 Počet obrábání?** Počet obrábání na rozstupovej kružnici. Vstupný rozsah 1 až 99999
- ▶ **Q207 Posuv frézovania?** Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q351 Druh fr.? Rovn. z. = +1 Protiz. = -1:** Druh obrábania frézou pri M3:
 +1 = súsledné frézovanie
 -1 = nesúsledné frézovanie
PREDEF: Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrchu obrobku – dno drážky. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q202 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadajte hodnotu väčšiu ako 0. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q369 Prídavok na dokončenie hĺbky?** (inkrementálne): Prídavok na dokončenie dna. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?** Rýchlosť posuvu nástroja pri chode do hĺbky v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne FAUTO, FU, FZ



Príklad

8 CYCL DEF 254 OBLA DRAZ.

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

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

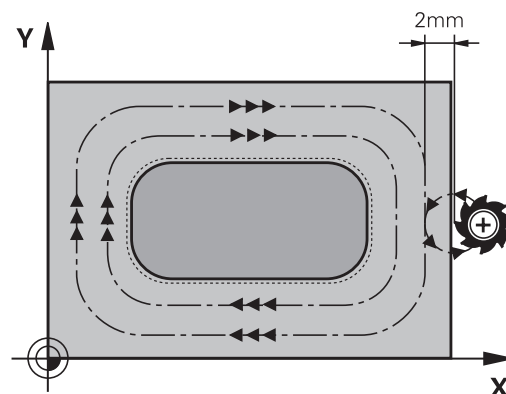
Q351=+1	;DRUH FREZOVANIA
Q201=-20	;HLBKA
Q202=5	;HLBKA PRISUVU
Q369=0.1	;PRID. DO HLBKY
Q206=150	;POS. PRISUVU DO HL.
Q338=5	;PRIS. OBRAB. NACISTO
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST
Q203=+0	;SURAD. POVRCHU
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOST
Q366=1	;PONOR.
Q385=500	;POSUV OBR. NA CISTO
Q439=0	;VZTAH POSUVU
9 L X+50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

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

Priebeh cyklu

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

- 1 Nástroj prejde zo začiatkovej polohy cyklu (stred výčnelka) do začiatkovej polohy obrábania výčnelka. Začiatkovú 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 oproti 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 nezohoduje so začiatkovou polohou



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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

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

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

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

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

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

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

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

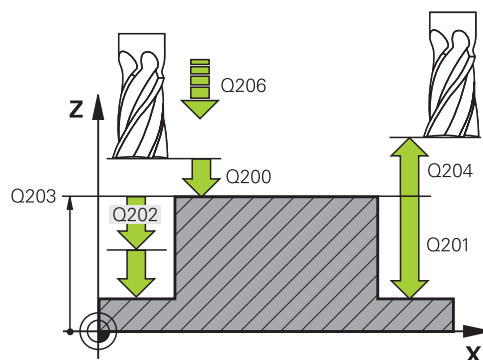
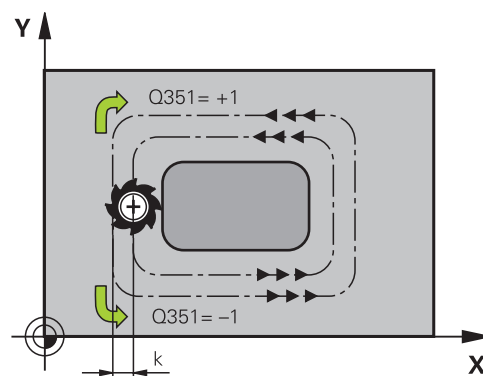
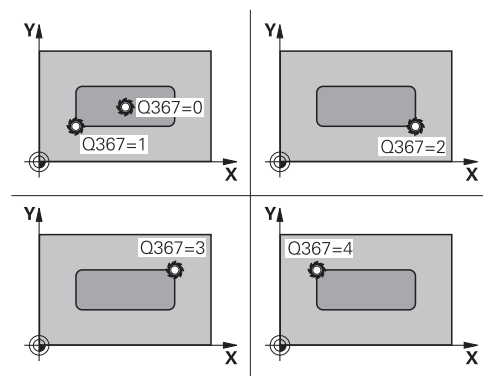
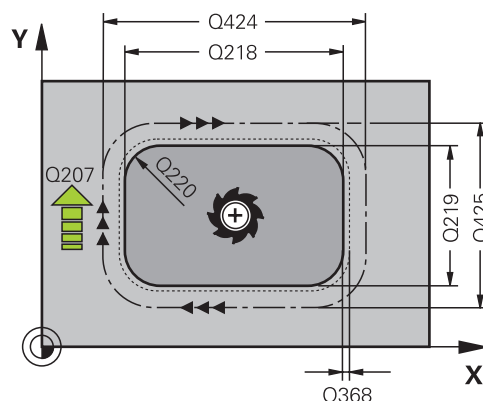
Ak nie je pri pohybe prísuvu dostatok miesta vedľa výčnelka, hrozí nebezpečenstvo kolízie.

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

Parametre cyklu



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



- ▶ **Q367 Poloha výčnelku (0/1/2/3/4)?:** Poloha výčnelka vzhľadom na polohu nástroja pri vyvolaní cyklu:
 0: Poloha nástroja = stred výčnelka
 1: Poloha nástroja = ľavý dolný roh
 2: Poloha nástroja = pravý dolný roh
 3: Poloha nástroja = pravý horný roh
 4: Poloha nástroja = ľavý horný roh
- ▶ **Q207 Posuv frézovania?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Druh fr.? Rovn. z.=+1 Protiz.=-1:** Druh obrábania frézou pri M3:
 +1 = súsledné frézovanie
 -1 = nesúsledné frézovanie
PREDEF: Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrchu obrobku – dno výčnelka. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q202 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadajte hodnotu väčšiu ako 0. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri chode do hĺbky v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FMAX, FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q370 Faktor prekrytia dráh?:** Q370 x polomer nástroja určuje bočný prísuv k. Prekrytie sa chápe ako maximálne prekrytie. Aby sa zabránilo, že na rohoch zostane zvyšný materiál, môže sa vykonať redukcia prekrytia. Vstupný rozsah 0,1 až 1,9999 alternatívne **PREDEF**

Príklad

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

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

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

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

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

Priebeh cyklu

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

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

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

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

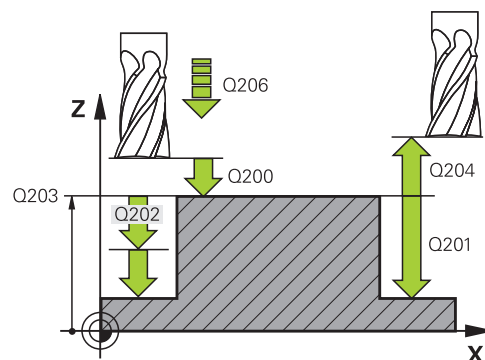
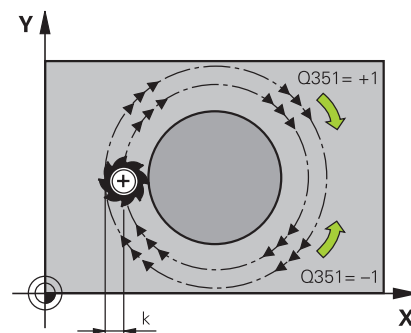
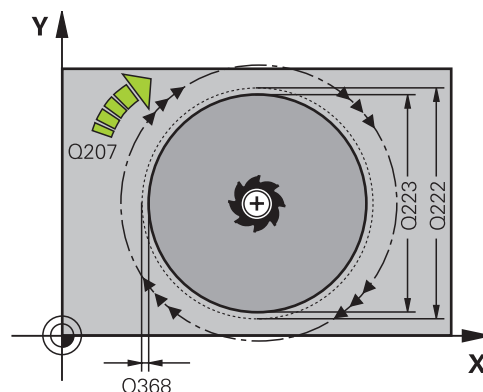
Ak pre pohyb prísuvu nie je vedľa výčnelka dostatok miesta, hrozí nebezpečenstvo kolízie.

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q223 Priem. hot. dielca?:** Priemer načisto obrobeného výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q222 Priem. polotovaru?:** Priemer polovýrobku. Priemer polovýrobku zadajte väčší ako priemer hotového dielu. Ovládanie vykoná viacero bočných prísuvov, ak je rozdiel medzi priemerom polovýrobku a priemerom hotového dielu väčší ako povolený bočný prísuv (súčin polomer nástroja x prekrytie dráhy **Q370**). Ovládanie vypočíta vždy konštantný bočný prísuv. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q368 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q207 Posuv frézovania?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q351 Druh fr. Rovn. z. = +1 Protiz. = -1:** Druh obrábania frézou pri M3:
 +1 = súsledné frézovanie
 -1 = nesúsledné frézovanie
PREDEF: Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrchu obrobku – dno výčnelka. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q202 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadajte hodnotu väčšiu ako 0. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri chode do hĺbky v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**



- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne):
Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne):
Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne):
Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q370 Faktor prekrytia dráh?**: Q370 x polomer nástroja určuje bočný prísuv k. Vstupný rozsah 0,0001 až 1,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q376 Spúšť. uhol?**: Polárny uhol vzhľadom na stredový bod výčnelka, z ktorého nástroj nabieha na výčnelok. Vstupný rozsah: 0 až 359°
- ▶ **Q215 Rozsah obr. (0/1/2)?**: Definícia rozsahu obrábania:
0: Hrubovanie a obrábanie načisto
1: Len hrubovanie
2: Len načisto
- ▶ **Q369 Prídavok na dokončenie hĺbky?**
(inkrementálne): Prídavok na dokončenie dna. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q338 Prísuv obrábania načisto?** (inkrementálne):
Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. Q338 = 0: Obrobenie načisto jedným prísuvom. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q385 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábaní steny a hĺbky načisto v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**

Príklad

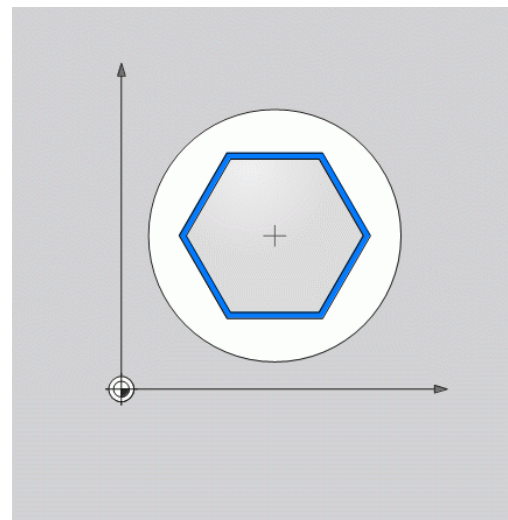
8 CYCL DEF 257 KRUHOVY VYČNELOK	
Q223=60	;PRIEMER DIELCA
Q222=60	;PRIEMER POLOTOVARU.
Q368=0.2	;PRID. NA STR.
Q207=500	;POSUV FREZOVANIA
Q351=+1	;DRUH FREZOVANIA
Q201=-20	;HLBKA
Q202=5	;HLBKA PRISUVU
Q206=150	;POS. PRISUVU DO HL.
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST
Q203=+0	;SURAD. POVRCHU
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOST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

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

Priebeh cyklu

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

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



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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

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

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

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

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

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

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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!

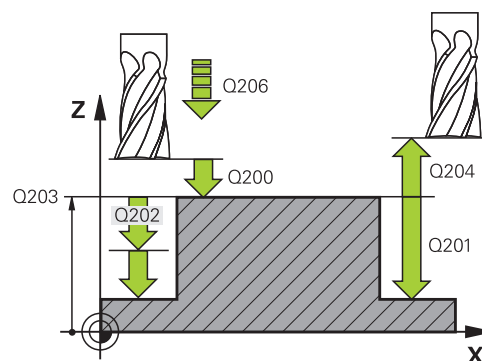
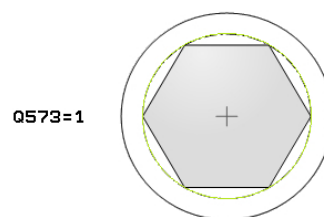
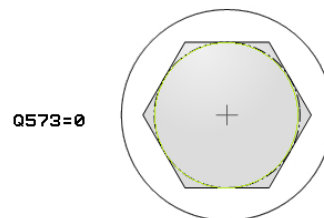
Ovládanie polohuje nástroj na konci späť do bezpečnostnej vzdialenosti, ak bolo vykonané príslušné nastavenie, na 2. bezpečnostnú vzdialenosť. Koncová poloha nástroja po cykle sa nemusí zhodovať so začiatočnou polohou.

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q573 Vnút. okruh/vonk. okruh (0/1)?:** 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 referenčnej kružnice. Parametrom Q573 zadaťte, či sa má tu zadaný priemer vzťahovať na vonkajší okruh alebo vnútorný okruh. Vstupný rozsah: 0 až 99 999,9999
- ▶ **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 výčnelku. 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 (+/-)?**: 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, daná hodnota pritom zodpovedá dĺžke skosenia.
- ▶ **Q368 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok v rovine obrábania. (Ak tu zadáte zápornú hodnotu, polohuje ovládanie nástroj po hrubovaní znova na priemer mimo priemeru polovýrobku.) Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q207 Posuv frézovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q351 Druh fr. Rovn. z. = +1 Protiz. = -1**: Druh obrábania frézou pri M3:
 +1 = súsledné frézovanie
 -1 = nesúsledné frézovanie
PREDEF: Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrchu obrobku – dno výčnelka. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q202 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadajte hodnotu väčšiu ako 0. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri chode do hĺbky v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne FMAX, FAUTO, FU, FZ

Príklad

8 CYCL DEF 258 MNOHOSTR. VYČNELOK	
Q573=1	;REFERENCNY OKRUH
Q571=50	;PRIEMER REF. OKRUHU
Q222=120	;PRIEMER POLOTOVARU.
Q572=10	;POCET ROHOV
Q224=40	;NATOCENIE
Q220=2	;POLOMER/SKOSENIE
Q368=0	;PRID. NA STR.
Q207=3000	;POSUV FREZOVANIA
Q351=1	;DRUH FREZOVANIA
Q201=-18	;HLBKA
Q202=10	;HLBKA PRISUVU
Q206=150	;POS. PRISUVU DO HL.
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST
Q203=+0	;SURAD. POVRCHU
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOST
Q370=1	;PREKRYTIE DRAH
Q215=0	;ROZSAH OBRABANIA
Q369=0	;PRID. DO HLBKY
Q338=0	;PRIS. OBRAB. NACISTO
Q385=500	;POSUV OBR. NA CISTO
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

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

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

Priebeh cyklu

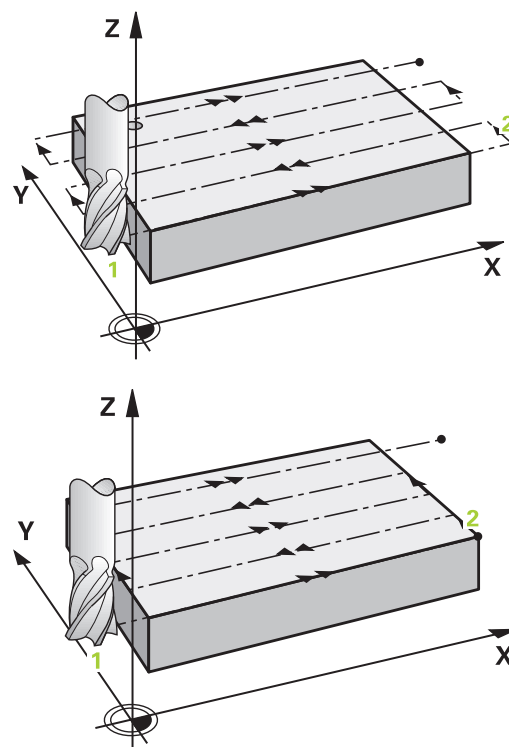
Pomocou cyklu 233 môžete čelne ofrézovať rovnú plochu vo viacerých prísuvoch a so zohľadnením prídavku na dokončenie. Okrem toho môžete v cykle definovať aj bočné steny, ktoré sa potom zohľadnia pri obrábaní čelnej plochy. Cyklus poskytuje rôzne stratégie obrábania:

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

Stratégia Q389=0 a Q389=1

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

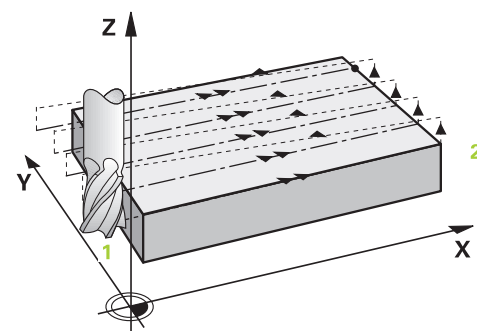
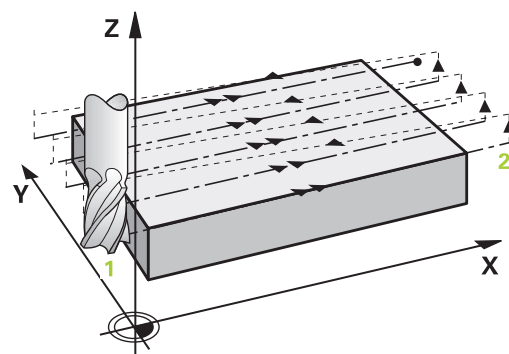
- 4 Ovládanie presúva nástroj naprogramovaným posuvom frézovania do koncového bodu **2**.
- 5 Ovládanie potom posunie nástroj predpolohovacím posuvom priečne na začiatkový bod ďalšieho riadka; ovládanie vypočíta posunutie z naprogramovanej šírky, polomeru nástroja a maximálneho faktora prekrytia dráhy a bočnej bezpečnostnej vzdialenosti
- 6 Následne presúva ovládanie nástroj späť posuvom frézovania v opačnom smere
- 7 Postup sa opakuje, až kým nie je zadaná plocha úplne obrobena.
- 8 Potom polohuje ovládanie nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť na začiatkový bod **1**
- 9 Keď je potrebných viac prísuvov, presúva ovládanie nástroj na nasledujúcu hĺbku prísuvu polohovacím posuvom v osi vretena
- 10 Postup sa opakuje, až kým sa nevykonajú všetky prísuvy. Pri poslednom prísuve sa posuvom obrábania načisto ofrézuje vložený prídatok na dokončenie načisto
- 11 Na konci odsunie ovládanie nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť na 2. bezpečnostnú vzdialenosť



Stratégia Q389=2 a Q389=3

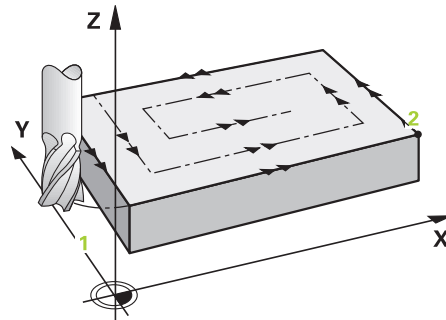
Stratégie Q389=2 a Q389=3 sa líšia výbehom pri rovinnom frézovaní. Pri stratégii Q389=2 sa koncový bod nachádza mimo plochy, pri stratégii Q389=3 na okraji plochy. Ovládanie vypočíta koncový bod **2** z dĺžky strany a bočnej bezpečnostnej vzdialenosti. Pri stratégii Q389=2 presúva ovládanie nástroj mimo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

- 4 Potom sa nástroj posúva naprogramovaným posuvom frézovania do koncového bodu **dva**.
- 5 Ovládanie posúva nástroj po osi vretena na bezpečnostnej vzdialenosti cez aktuálnu hĺbku prísuvu a presunie ho posuvom **FMAX** priamo späť do začiatočného bodu ďalšieho riadka. Ovládanie vypočíta posunutie z naprogramovanej šírky, polomeru nástroja, maximálneho faktora prekrytia dráhy a bočnej bezpečnostnej vzdialenosti
- 6 Potom presunie nástroj opäť na aktuálnu hĺbku prísuvu a následne znovu v smere koncového bodu **2**
- 7 Postup sa opakuje, až kým nie je zadefinovaná plocha úplne obrobená. Na konci poslednej dráhy polohuje ovládanie nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť na začiatočný bod **1**
- 8 Keď je potrebných viac prísuvov, presúva ovládanie nástroj na nasledujúcu hĺbku prísuvu polohovacím posuvom v osi vretena
- 9 Postup sa opakuje, až kým sa nevykonajú všetky prísuvy. Pri poslednom prísuve sa posuvom obrábania načisto ofrézuje vložený prídavok na dokončenie načisto
- 10 Na konci odsunie ovládanie nástroj rýchloposuvom **FMAX** späť na 2. bezpečnostnú vzdialenosť

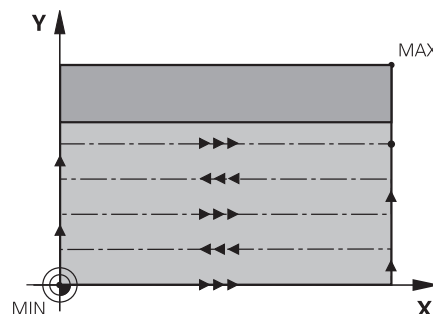


Stratégia Q389 = 4

- 4 Potom sa nástroj posúva naprogramovaným **Vorschub Fräsen** s tangenciálnym nábehovým pohybom na začiatočný bod dráhy frézovania
- 5 Ovládanie obrobi 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 obrobi na rozmer, ktorý vyplynie zo začiatočného bodu, resp. z dĺžok strán čelnej plochy. Pri hrubovaní zohľadňuje ovládanie prídavok na obrábanie strany – pri obrábaní načisto slúži prídavok na predpolohovanie nástroja.



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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

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

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

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

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

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

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

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

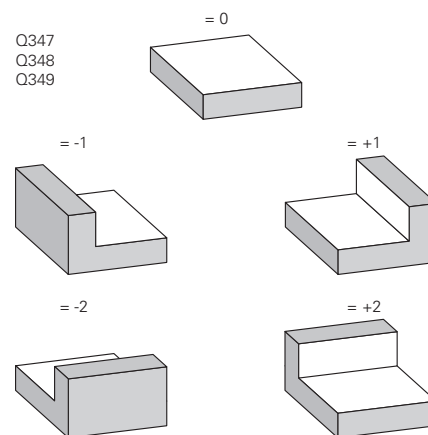
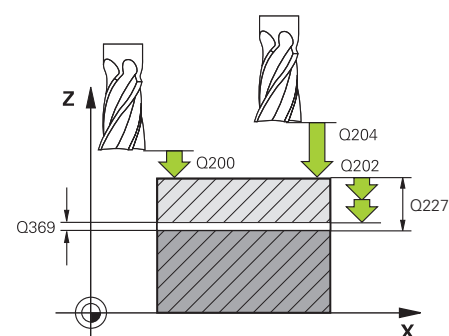
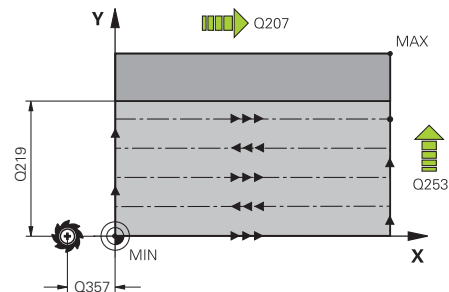
Ak pri cykle vložíte kladnú hĺbku, vykoná ovládanie výpočet predpolohovania. Nástroj nabieha po osi nástroja rýchloposuvom do bezpečnostnej vzdialenosti **pod** úroveň povrchu obrobku!

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q215 Rozsah obr. (0/1/2)?**: Definovanie rozsahu obrábania:
 - 0: Hrubovanie a obrábanie načisto
 - 1: Iba hrubovanie
 - 2: Iba obrábanie načisto
 Obrábanie steny načisto a obrábanie dna načisto sa vykonajú iba vtedy, ak je definovaný príslušný prídavok na dokončenie (Q368, Q369)
- ▶ **Q389 Stratégia obrábania (0-4)?**: Týmto parametrom určíte, ako má riadenie obrobiť plochu:
 - 0: Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom v polohovacom posuve mimo obrábanú plochu
 - 1: Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom vo frézovacom posuve na okraji obrábanej plochy
 - 2: Obrábanie v riadkoch so spätným posuvom a bočným prísuvom v polohovacom posuve mimo obrábanú plochu
 - 3: Obrábanie v riadkoch so spätným posuvom a bočným prísuvom v polohovacom posuve na okraji obrábanej plochy
 - 4: Špirálovité obrábanie s rovnomerným prísuvom zvonku dovnútra
- ▶ **Q350 Fräsrichtung?**: Os roviny obrábania, ktorá sa má po obrábaní vyrovnať:
 - 1: Hlavná os = smer obrábania
 - 2: Vedľajšia os = smer obrábania
- ▶ **Q218 1. Dĺžka strán?** (inkrementálne): Dĺžka plochy, ktorá sa má obrobiť, na hlavnej osi roviny obrábania, ktorá sa vzťahuje na začiatkový bod 1. osi. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q219 2. Dĺžka strán?** (inkrementálne): Dĺžka plochy, ktorá sa má obrobiť na vedľajšej osi roviny obrábania. Pomocou znamienka môžete určiť smer prvého priečného prísuvu vzhľadom na **START. BOD 2. OSI**. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



- ▶ **Q227 Štart bod 3. osi?** (absolútne): Súradnica povrchu obrobku, z ktorej sa vypočítavajú prísuvy. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q386 Konc. bod 3. osi?** (absolútne): Súradnica na osi vretena, na ktorú sa má plocha rovinné frézovať. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q369 Prídavok na dokončenie hĺbky?** (inkrementálne): Hodnota, ktorá sa má použiť pri poslednom prísuve. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q202 MAX. HLBKA ZABERU** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadajte hodnotu väčšiu ako 0. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q370 Faktor prekrytia dráh?**: Maximálny bočný prísuv k. Riadenie vypočíta skutočný bočný prísuv z 2. dĺžky steny (Q219) a polomeru nástroja tak, aby bolo obrábanie zakaždým vykonávané s konštantným bočným prísuvom. Vstupný rozsah: 0,1 až 1,9999.
- ▶ **Q207 Posuv frézovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q385 Posuv obr. na čisto?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní posledného prísuvu v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q253 Polohovací posuv?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri nábehu do začiatkovej polohy a pri posuve na nasledujúci riadok v mm/min; ak prechádzate v materiáli priečne (Q389 = 1), vykonáva riadenie priečny prísuv s frézovacím posuvom Q207. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q357 Bezpečnostného vzd. na strane?** (inkrementálne) Parameter Q357 má vplyv na nasledujúce situácie:
Nábeh na prvú hĺbku prísuvu: Q357 je bočná vzdialenosť nástroja od obrobku
Hrubovanie so stratégiou frézovania Q389=0-3: Plocha určená na obrábanie sa v **Q350 SMER FREZOVANIE** zväčší o hodnotu z Q357, ak sa v tomto smere nenastaví žiadne obmedzenie
Obrábanie steny načisto: Dráhy sa predĺžia o Q357 v **Q350 SMER FREZOVANIE**
Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**

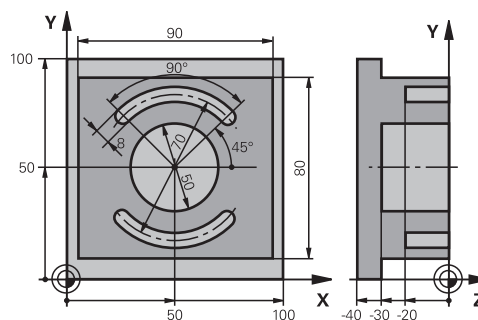
Príklad

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

- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q347 1. Begrenzung?**: Výber strany obrobku, na ktorej sa čelná plocha ohraničí bočnou stenou (nemožné pri špirálovom obrábaní). V závislosti od polohy bočnej steny obmedzí riadenie obrábanie čelnej plochy na príslušnú súradnicu začiatočného bodu alebo dĺžku steny: (nemožné pri špirálovom obrábaní):
 Vstup **0**: Žiadne ohraničenie
 Vstup **-1**: Ohraničenie v zápornej hlavnej osi
 Vstup **+1**: Ohraničenie v kladnej hlavnej osi
 Vstup **-2**: Ohraničenie v zápornej vedľajšej osi
 Vstup **+2**: Ohraničenie v zápornej vedľajšej osi
- ▶ **Q348 2. OHRANICENIE?**: Pozri parameter
 1. ohraničenie Q347
- ▶ **Q349 3. Begrenzung?**: Pozri parameter
 1. ohraničenie Q347
- ▶ **Q220 R roh?**: Polomer pre roh na ohraničeniach (Q347 – Q349). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q368 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q338 Prísuv obrábania načisto?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. Q338 = 0: Obrobenie načisto jedným prísuvom. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q367 Poloha plochy (-1/0/1/2/3/4)?**: Poloha plochy vzhľadom na polohu nástroja pri vyvolaní cyklu:
 -1: Poloha nástroja = aktuálna poloha
 0: Poloha nástroja = stred výčnelka
 1: Poloha nástroja = ľavý dolný roh
 2: Poloha nástroja = pravý dolný roh
 3: Poloha nástroja = pravý horný roh
 4: Poloha nástroja = ľavý horný roh

6.10 Príklady programovania

Príklad: Frézovanie výrezov, čapov a drážok



0 BEGINN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definícia polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Vyvolanie nástroja – hrubovanie/obrábanie načisto
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 CYCL DEF 256 PRAVOUHLY VYCNELOK	Definícia cyklu vonkajšieho obrábania
Q218=90 ;1. DLZKA STRANY	
Q424=100 ;ROZMER POLOTOVARU 1	
Q219=80 ;2. DLZKA STRANY	
Q425=100 ;ROZMER POLOTOVARU 2	
Q220=0 ;R ROHU	
Q368=0 ;PRID. NA STR.	
Q224=0 ;NATOCENIE	
Q367=0 ;POLOHA VYCNELKU	
Q207=250 ;POSUV FREZOVANIA	
Q351=+1 ;DRUH FREZOVANIA	
Q201=-30 ;HLBKA	
Q202=5 ;HLBKA PRISUVU	
Q206=250 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU	
Q204=20 ;2. BEZP. VZDIALENOST	
Q370=1 ;PREKRYTIE DRAH	
Q437=0 ;POLOHA NABEHU	
6 L X+50 Y+50 R0 M3 M99	Vyvolanie cyklu vonkajšieho obrábania
7 CYCL DEF 252 KRUH. VYREZ	Definícia cyklu kruhového výrezu
Q215=0 ;ROZSAH OBRABANIA	
Q223=50 ;PRIEMER KRUHU	
Q368=0.2 ;PRID. NA STR.	
Q207=500 ;POSUV FREZOVANIA	

Q351=+1	;DRUH FREZOVANIA	
Q201=-30	;HLBKA	
Q202=5	;HLBKA PRISUVU	
Q369=0.1	;PRID. DO HLBKY	
Q206=150	;POS. PRISUVU DO HL.	
Q338=5	;PRIS. OBRAB. NACISTO	
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST	
Q203=+0	;SURAD. POVRCHU	
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOST	
Q370=1	;PREKRYTIE DRAH	
Q366=1	;PONOR.	
Q385=750	;POSUV OBR. NA CISTO	
Q439 = 0	;VZTAH POSUVU	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		Vyvolanie cyklu kruhového výrezu
9 L Z+250 R0 FMAX M6		Odsunutie nástroja
10 TOOL CALL 2 Z S5000		Vyvolanie nástroja – drážkovacia fréza
11 CYCL DEF 254 OBLA DRAZ.		Definícia cyklu drážok
Q215=0	;ROZSAH OBRABANIA	
Q219=8	;S. DRAZKY	
Q368=0.2	;PRID. NA STR.	
Q375=70	;PRIEM. ROZST. KR.	
Q367=0	;VZT. POL. DR.	Predpolohovanie v X/Y nie je potrebné
Q216=+50	;STRED 1. OSI	
Q217=+50	;STRED 2. OSI	
Q376=+45	;START. UHOL	
Q248=90	;UHOL OTVORENIA	
Q378=180	;UHLOVY KROK	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	
12 CYCL CALL FMAX M3		Vyvolanie cyklu drážok
13 L Z+250 R0 FMAX M2		Odsunutie nástroja, koniec programu

14 END PGM C210 MM

7

**Obrábacie cykly:
Definície vzoru**

7.1 Základy

Prehľad

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

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	220 RASTER BODOV NA KRUŽNICI	201
	221 RASTER BODOV NA PRIAMKE	204

S cyklami 220 a 221 môžete kombinovať nasledujúce obrábacie cykly:



Ak potrebujete vytvoriť nepravidelné rastre bodov, použite tabuľky bodov s **CYCL CALL PAT** (pozrite si "Tabuľky bodov", Strana 62).

Pomocou funkcie **pattern def** máte k dispozícii ďalšie pravidelné rastre bodov (pozrite si "Definícia vzoru PATTERN DEF", Strana 55).

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

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

Priebeh cyklu

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

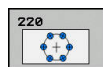


Cyklus 220 je aktívny ako DEF, čo znamená, že cyklus 220 automaticky vyvolá naposledy zadefinovaný obrábací cyklus.

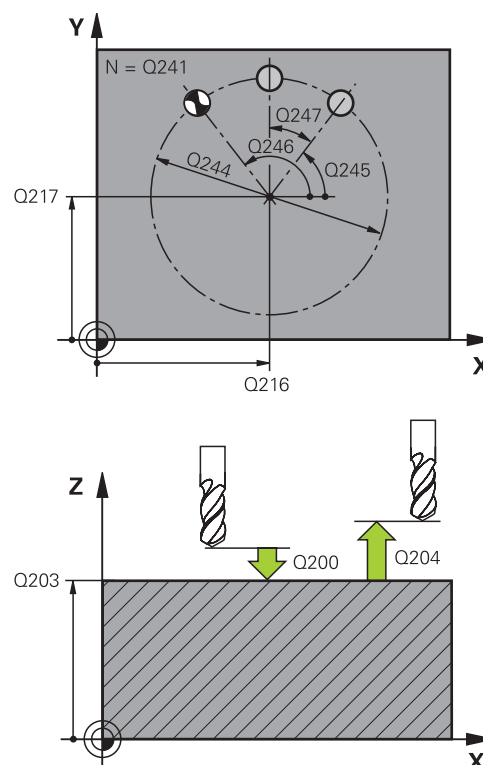
Ak kombinujete niektorý z obrábacích cyklov 200 až 209 a 251 až 267 s cyklom 220 alebo cyklom 221, platia hodnoty bezpečnostnej vzdialenosti, povrchu obrobku a 2. bezpečnostnej vzdialenosti použité v cykle 220, resp. 221. To platí v rámci NC programu tak dlho, kým sa znova neprepíšu príslušné parametre.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

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

Parametre cyklu



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



Príklad

53 CYCL DEF 220 VZOR KRUHU

Q216=+50 ;STRED 1. OSI

Q217=+50 ;STRED 2. OSI

Q244=80 ;PRIEM. ROZST. KR.

Q245=+0 ;START. UHOL

Q246=+360 ;KONC. UHOL

Q247=+0 ;UHLOVY KROK

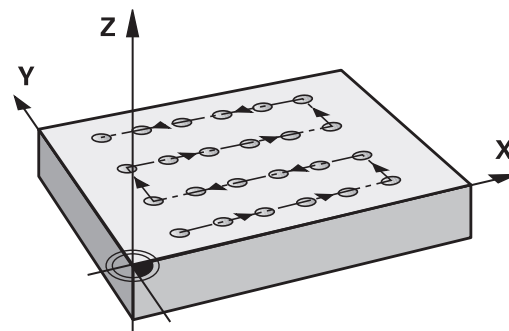
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah –99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má nástroj posúvať medzi jednotlivými obrábacími operáciami:
0: Medzi obrábacími operáciami posuv do bezpečnostnej vzdialenosti
1: Medzi obrábacími operáciami posuv do 2. bezpečnostnej vzdialenosti
- ▶ **Q365 Sp. posuvu? Priamka=0/kruh=1**: Týmto parametrom určíte, akou dráhovou funkciou sa má nástroj presúvať medzi obrábacími operáciami:
0: Medzi obrábacími operáciami posuv po priamke
1: Medzi obrábacími operáciami kruhový posuv po priemere rozstupovej kružnice

Q241=8	;POCET OBRABANI
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST
Q203=+30	;SURAD. POVRCHU
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOST
Q301=1	;POHYB DO BEZP. VYS.
Q365=0	;SP. POSUVU

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

Priebeh cyklu

- 1 Ovládanie automaticky polohuje nástroj z aktuálnej polohy na začiatkový bod prvej obrábacej operácie
Poradie:
 - Posuv do 2. bezpečnostnej vzdialenosti (os vretena)
 - posuv do začiatkového bodu roviny obrábania,
 - Posuv do bezpečnostnej vzdialenosti nad povrch obrobku (os vretena)
- 2 Z tejto polohy vykoná ovládanie naposledy zadefinovaný cyklus obrábania
- 3 Následne ovládanie polohuje nástroj v kladnom smere hlavnej osi na začiatkový bod nasledujúceho obrábania. Nástroj pritom stojí v bezpečnostnej vzdialenosti (alebo v 2. bezpečnostnej vzdialenosti)
- 4 Tento postup (1 až 3) sa opakuje, kým sa nevykonajú všetky obrábacie operácie na prvom riadku. Nástroj stojí na poslednom bode prvého riadku
- 5 Následne nabehne ovládanie nástrojom na posledný bod druhého riadka a vykoná tam obrábaciu operáciu
- 6 Odtiaľ polohuje ovládanie nástroj v zápornom smere hlavnej osi na začiatkový bod nasledujúcej obrábacej operácie
- 7 Tento postup (6) sa opakuje, kým sa nevykonajú všetky obrábacie operácie v druhom riadku
- 8 Následne nabehne ovládanie nástrojom do začiatkového bodu nasledujúceho riadka
- 9 Kýmavým pohybom (z jednej strany na druhú) sa obrobia všetky nasledujúce riadky



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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

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

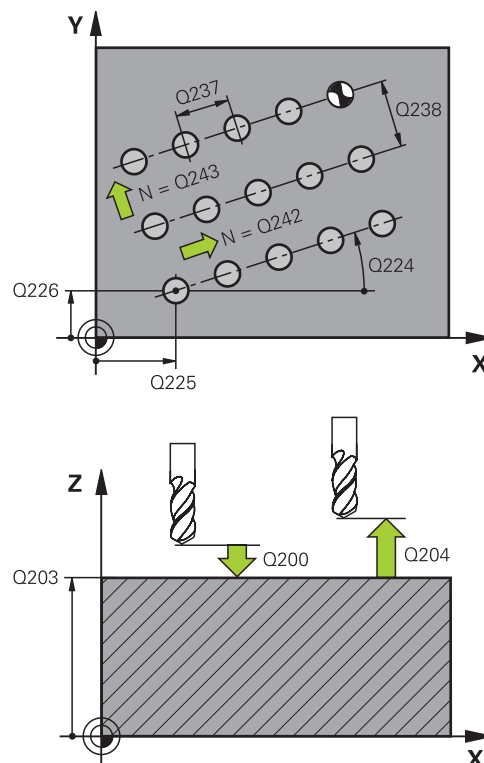
Ak použijete cyklus 254 Kruhovú drážku v spojení s cyklom 221, nie je prípustná poloha drážky 0.

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

Parametre cyklu



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

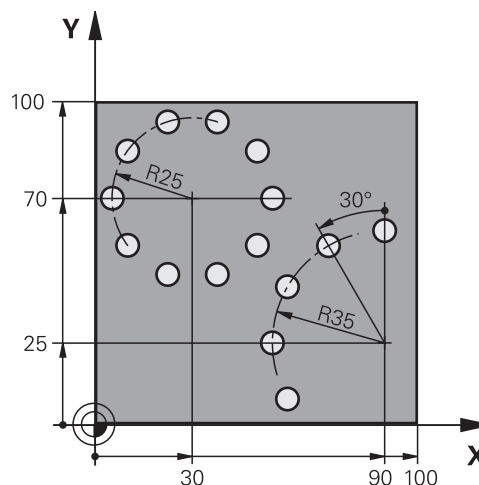


Príklad

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

7.4 Príklady programovania

Príklad: Rozstupové kružnice



0 BEGIN PGM BOHRB MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definícia polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Vyvolanie nástroja
4 L Z+250 R0 FMAX M3	Odsunutie nástroja
5 CYCL DEF 200 VRTANIE	Definícia cyklu vrtania
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q201=-15 ;HLBKA	
Q206=250 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q202=4 ;HLBKA PRISUVU	
Q210=0 ;CAS ZOTRVANIA HORE	
Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU	
Q204=0 ;2. BEZP. VZDIALENOST	
Q211=0.25 ;CAS ZOTRVANIA DOLE	
Q395 = 0 ;HLBKA REFERENCIE	
6 CYCL DEF 220 VZOR KRUHU	Definícia cyklu rozstupová kružnica 1, CYCL 200 sa vyvolá automaticky, Q200, Q203 a Q204 pôsobia z cyklu 220
Q216=+30 ;STRED 1. OSI	
Q217=+70 ;STRED 2. OSI	
Q244=50 ;PRIEM. ROZST. KR.	
Q245=+0 ;START. UHOL	
Q246=+360 ;KONC. UHOL	
Q247=+0 ;UHLOVY KROK	
Q241=10 ;POCET OBRABANI	
Q200=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q203=+0 ;SURAD. POVRCHU	

Q204=100	;2. BEZP. VZDIALENOST	
Q301=1	;POHYB DO BEZP. VYS.	
Q365=0	;SP. POSUVU	
7 CYCL DEF 220 VZOR KRUHU		Definícia cyklu rozstupová kružnica 2, CYCL 200 sa vyvolá automaticky, Q200, Q203 a Q204 pôsobia z cyklu 220
Q216=+90	;STRED 1. OSI	
Q217=+25	;STRED 2. OSI	
Q244=70	;PRIEM. ROZST. KR.	
Q245=+90	;START. UHOL	
Q246=+360	;KONC. UHOL	
Q247=30	;UHLOVY KROK	
Q241=5	;POCET OBRABANI	
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST	
Q203=+0	;SURAD. POVRCHU	
Q204=100	;2. BEZP. VZDIALENOST	
Q301=1	;POHYB DO BEZP. VYS.	
Q365=0	;SP. POSUVU	
8 L Z+250 R0 FMAX M2		Odsunutie nástroja, koniec programu
9 END PGM BOHRB MM		

8

**Obrábacie cykly:
Obrysový výrez**

8.1 Cykly SL

Základy

Pomocou cyklov SL môžete vytvárať komplexné obrysy, ktoré sa skladajú z až dvanástich čiastkových obrysov (výrezov alebo ostrovčekov). Jednotlivé čiastkové obrysy zadávate ako podprogramy. Zo zoznamu čiastkových obrysov (čísel podprogramov), ktoré zadávate v cykle 14 OBRYIS, vypočíta ovládanie výsledný obrys.



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

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

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

Vlastnosti podprogramov

- Prepočty súradníc sú povolené. Ak sú naprogramované v rámci čiastkových obrysov, tak sú účinné aj v nasledujúcich podprogramoch, nemusia sa však po vyvolaní cyklu rušiť
- Ovládanie rozpozná výrez, ak obrys obiehate zvnútra, napr. popis obrysu v smere hodinových ručičiek s korekciou polomeru RR
- Ovládanie rozpozná ostrovček, ak obrys obiehate zvonka, napr. popis obrysu v smere hodinových ručičiek s korekciou polomeru RL
- Podprogramy nesmú obsahovať súradnice na osi vretena
- V prvom NC bloku podprogramu vždy naprogramujte obe osi
- Ak použijete parameter Q, vykonajte príslušné prepočty a priradenia len v rámci príslušného podprogramu obrysu

Schéma: Práca s cyklami SL

0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14 OBRYIS ...
13 CYCL DEF 20 UDAJE OBRYSU ...
...
16 CYCL DEF 21 PREDVRTANIE ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 OBRABANIE DNA NACISTO ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 OBRABANIE STIEN NACISTO ...
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0

Vlastnosti obrábacích cyklov

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

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

...

99 END PGM SL2 MM

Prehľad

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	14 OBRYŠ (nevyhnutne potrebný)	213
	20 DÁTA OBRYSU (nevyhnutne potrebný)	217
	21 PREDVŔTANIE (použiteľný voliteľne)	219
	22 HRUBOVANIE (nevyhnutne potrebný)	221
	23 OBR. DNA NA ČISTO (použiteľný voliteľne)	225
	24 OBR. STENY NA ČISTO (použiteľný voliteľne)	227

Rozšírené cykly:

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	25 PRIEBEH OBRYSU	230
	270 ÚDAJE ŤAHU OBRYSU	238

8.2 OBRYŠ (cyklus 14, DIN/ISO: G37)

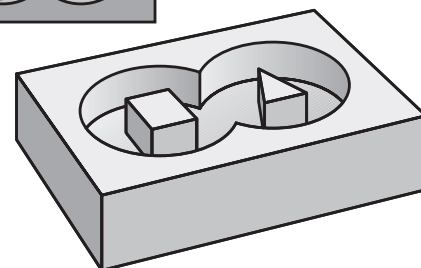
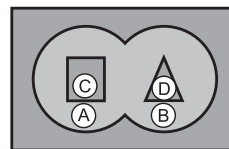
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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



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

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



Parametre cyklu

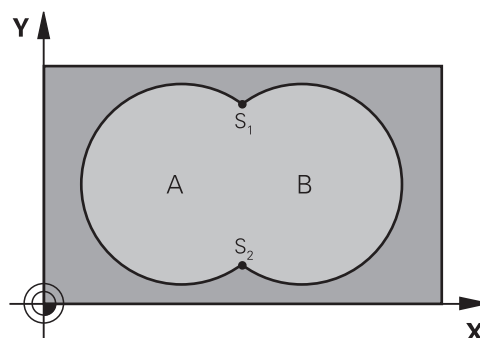


- **Číslo štítku pre obrys:** Zadajte všetky čísla štítkov jednotlivých podprogramov, ktorých prekrytím vznikne jeden obrys. Každé číslo potvrdíte tlačidlom ENT. Zadávanie ukončíte stlačením tlačidla **END**. Zadanie až 12 čísel podprogramov 1 až 65 535

8.3 Prekryté obrysy

Základy

Výrezy a ostrovčeky môžete vzájomne pokrývať do jedného nového obrysu. Tak môžete plochu jedného výrezu zväčšiť druhým výrezom, ktorý ho prekryje, alebo zmenšiť ostrovčekom.



Príklad

12 CYCL DEF 14.0 OBRYS

13 CYCL DEF 14.1 MEN.
OBRYSU1/2/3/4

Podprogramy: Prekryté výrezy



Nasledujúce príklady programov sú podprogramy obrysov, ktoré sa vyvolávajú v hlavnom programe pomocou cyklu 14 OBRYS.

Výrezy A a B sa pokrývajú.

Ovládanie vypočíta priesečníky S1 a S2. Nemusíte ich programovať.

Výrezy sú naprogramované ako plné kruhy.

Podprogram 1: Výrez A

```
51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0
```

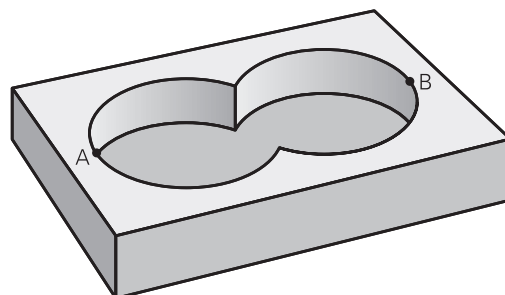
Podprogram 2: Výrez B

```
56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0
```

„Súhrnná“ plocha

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

- Plochy A a B musia byť výrezy
- Prvý výrez (v cykle 14) musí začínať mimo druhého výrezu

**Plocha A:**

51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0

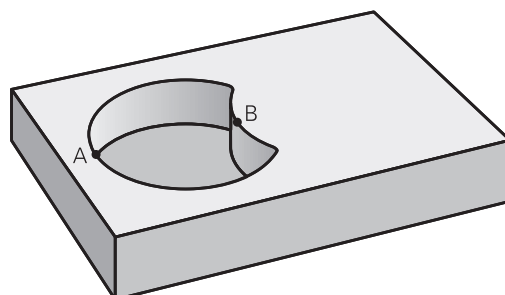
Plocha B:

56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0

„Diferenčná“ plocha

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

- Plocha A musí byť výrez a B musí byť ostrovček.
- A sa musí začínať mimo B.
- B sa musí začínať v A.

**Plocha A:**

51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0

Plocha B:

56 LBL 2

57 L X+40 Y+50 RL

58 CC X+65 Y+50

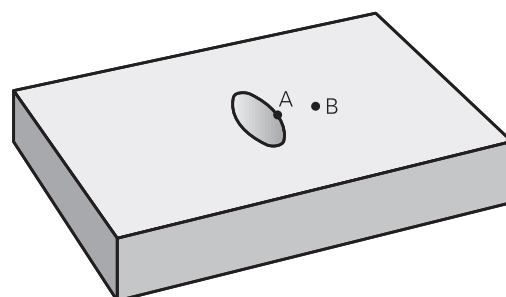
59 C X+40 Y+50 DR-

60 LBL 0

„Prieniková“ plocha

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

- A a B musia byť výrezy
- A sa musí začínať v B

**Plocha A:**

51 LBL 1

52 L X+60 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+60 Y+50 DR-

55 LBL 0

Plocha B:

56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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



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

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

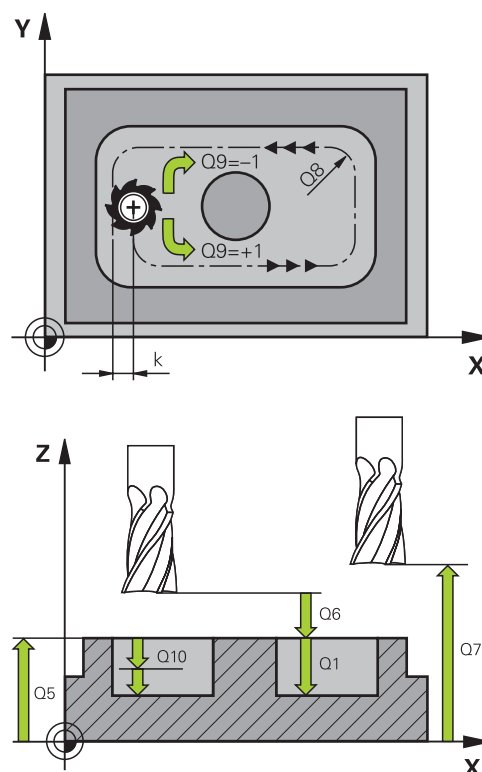
Znamienko parametra cyklu Hĺbka stanovuje smer obrábania. Ak naprogramujete hodnotu hĺbky rovnú 0, vykoná ovládanie tento cyklus na hĺbke rovnej 0.

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



Príklad

57 CYCL DEF 20 DATA OBRYSU	
Q1=-20	;HL. FREZ.
Q2=1	;PREKRYTIE DRAH
Q3=+0.2	;PRID. NA STR.
Q4=+0.1	;PRID. DO HLBKY
Q5=+30	;SURAD. POVRCHU
Q6=2	;BEZP. VZDIALENOST
Q7=+80	;BEZP. VYSKA
Q8=0.5	;R ZAOBLENIA
Q9=+1	;ZMYSEL OT.

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

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

Priebeh cyklu

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

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

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

Priebeh cyklu:

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



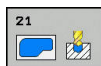
Ovládanie pri výpočte bodov zápichu nezohľadňuje hodnotu delta **DR**, ktorá bola naprogramovaná v bloku **TOOL CALL**.

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

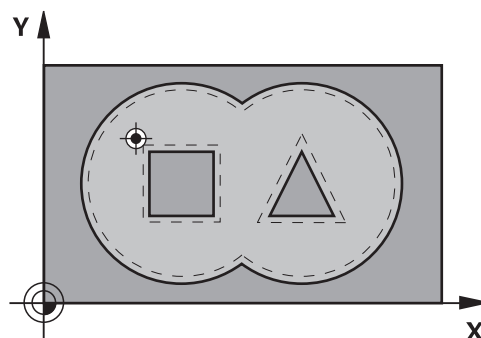
Ak **Q13 = 0**, použijú sa údaje nástroja, ktorý sa nachádza vo vretene.

Po dokončení cyklu nepoložujte svoj nástroj v rovine inkrementálne, ale do absolútnej polohy, ak ste parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (č. 201000), **posAfterContPocket** (Nr. 201007) nastavili na **ToolAxClearanceHeight**.

Parametre cyklu



- ▶ **Q10 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie (znamienko pre záporný smer obrábania je „-“). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q11 Feed rate for plunging?** Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q13 Číslo hrubovacieho nástroja?**, príp. **QS13**: Číslo alebo názov hrubovacieho nástroja. Máte k dispozícii možnosť prevziať nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov.



Príklad

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

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

Priebeh cyklu

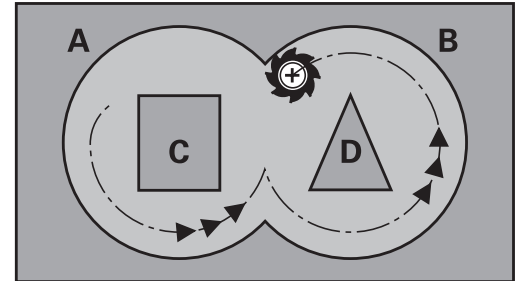
Pomocou cyklu 22 HRUBOVANIE zadefinujete technologické údaje pre hrubovanie.

Pred vyvolaním cyklu 22 sa musia naprogramovať ďalšie cykly:

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

Priebeh cyklu

- 1 Ovládanie polohuje nástroj nad bod zápichu; pritom sa zohľadňuje prídavok na dokončenie steny
- 2 V prvej hĺbke prísuvu frézuje nástroj frézovacím posuvom Q12 obrys smerom zvnútra k vonkajšiemu okraju
- 3 Pritom sa obrysy ostrovčeka (tu: C/D) ofrézujú s priblížením k obrysom výrezov (tu: A/B)
- 4 V nasledujúcom kroku presunie ovládanie nástroj na ďalšiu hĺbku prísuvu a opakuje hrubovací operáciu, kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka
- 5 Nakoniec sa nástroj presunie po osi nástroja späť do bezpečnej výšky alebo do polohy, ktorá bola naprogramovaná ako posledná pred cyklom. V závislosti od parametrov **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (č. 201000), **posAfterContPocket** (č. 201007).



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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

Správanie cyklu 22 pri zanáraní zadefinujete parametrom Q19a v tabuľke nástrojov prostredníctvom stĺpca **ANGLE** a **LCUTS**:

- Ak je pre Q19 zadefinovaná hodnota 0, ovládanie vykonáva kolmé zanáranie, a to aj v prípade, ak je pre aktívny nástroj definovaný uhol zanárania (**ANGLE**)
- Ak zadefinujete uhol **ANGLE=90°**, ovládanie vykoná kolmé zanorenie do materiálu. Ako posuv pri zanáraní sa potom použije posuv s kyvadlovým pohybom Q19
- Ak je kývavý posuv Q19 definovaný v cykle 22 a parameter uhla **ANGLE** je v tabuľke nástrojov definovaný hodnotou ležiacou v rozsahu 0,1 až 89,999, ovládanie vykonáva zanorenie po skrutkovici s pevne definovaným parametrom **ANGLE**
- Ak je v cykle 22 zadefinovaný kývavý posuv a v tabuľke nástrojov nie je 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 = $LCUTS / \tan ANGLE$)

Pri obrysoch výrezov so špicatými vnútornými rohmi môže pri použití faktora prekrytia s hodnotou vyššou ako 1 zostať zvyšný materiál pri hrubovaní zachovaný. Pomocou testovacej grafiky preverte predovšetkým najvnútornejšiu dráhu a v prípade potreby jemne korigujte faktor prekrytia. Tým môžete dosiahnuť iné rozloženie rezu, čo vedie často k požadovanému výsledku.

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

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

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

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

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q10 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q11 Feed rate for plunging?** Posuv pri pojazdových pohyboch po osi vretena. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 Posuv hrubovania?** Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q18 Predhrub. nástr.?**, resp. **QS18**: Číslo alebo názov nástroja, ktorým ovládanie už vykonalo predhrubovanie. Máte k dispozícii možnosť prevziať predhrubovací nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov. Okrem toho môžete so softvérovým tlačidlom **Názov nástroja** samostatne zadať názov nástroja. Ovládanie vloží horný znak automaticky, len čo opustíte vstupné pole. Ak ešte nebolo vykonané predhrubovanie, tak zadajte hodnotu „0“; ak do tejto položky zadáte číslo alebo názov, vykoná ovládanie hrubovanie len v tej časti, ktorá sa nedala obrobiť pomocou predhrubovacieho nástroja. Ak nie je možný presun zboku do oblasti na dohrubovanie, vykoná ovládanie kývavé zanorenie; na to musíte v tabuľke nástrojov TOOL.T nadefinovať dĺžku reznej hrany **LCUTS** a maximálny uhol zanorenia nástroja **ANGLE**. Vstupný rozsah 0 až 99999 v prípade číselného zadania, maximálne 16 znakov pri zadaní názvu
- ▶ **Q19 Kývať posuv?** Posuv s kyvadlovým pohybom v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q208 Posuv späť?** Rýchlosť posuvu nástroja pri vysúvaní po obrábaní v mm/min. Ak zadáte Q208 = 0, ovládanie odsunie nástroj s posuvom Q12. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne **FMAX, FAUTO**

Príklad

59 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE	
Q10=+5	;HLBKA PRISUVU
Q11=100	;POS. PRISUVU DO HL.
Q12=750	;POSUV HRUB.
Q18=1	;NASTR. PREDHRUB.
Q19=150	;KYVAVY POSUV
Q208=9999	;POSUV SPAT
Q401=80	;FAKTOR POSUVU
Q404=0	;STRATEGIA ZACIST.

- ▶ **Q401 Faktor posuvu v %?**: Percentuálny faktor, na ktorý ovládanie zníži hodnotu posuvu pri obrábaní (Q12), len čo sa nástroj pri hrubovaní zanorí do materiálu celým svojím obvodom. Ak použijete redukciu posuvu, môžete pre posuv pri hrubovaní definovať takú výšku hodnoty, aby ste pri prekrytí dráh (Q2) definovanom v cykle 20 vytvorili optimálne rezné podmienky. Ovládanie potom na prechodoch alebo na zúžených miestach zníži posuv na vami definovanú hodnotu, takže celkový čas obrábania by sa mal skrátiť. Vstupný rozsah 0,0001 až 100,0000
- ▶ **Q404 Stratégia začist'. (0/1)?**: Definovanie, aký posuv má ovládanie vykonať pri dohrubovaní, keď je polomer dohrubovacieho nástroja rovný alebo väčší ako polovica polomeru predhrubovacieho nástroja:
Q404 = 0:
ovládanie presúva nástroj medzi oblasťami určenými na dohrubovanie v aktuálne nastavenej hĺbke popri obryse
Q404 = 1:
ovládanie stiahne nástroj medzi oblasťami určenými na dohrubovanie späť na bezpečnostnú vzdialenosť a následne ho presunie do začiatočného bodu ďalšej oblasti určenej na dohrubovanie

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

Priebeh cyklu

Pomocou cyklu 23 OBRÁBANIE HĽBKY 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 OBRYŠ 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!

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

Polomer zasunutia pre polohovanie do koncovej hĺbky je pevne definovaný interne a nezávislý od uhla zanorenia nástroja.

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

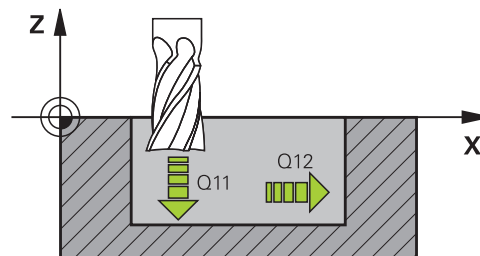
UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

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

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

Parametre cyklu

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

**Príklad**

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

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

Priebeh cyklu

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

Pred vyvolaním cyklu 24 sa musia naprogramovať ďalšie cykly:

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

Priebeh cyklu

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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

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

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

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

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

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

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

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

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

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

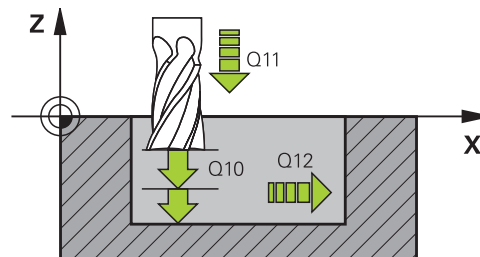
Ak ste nastavili parameter **posAfterContPocket** (č. 201007) na **ToolAxClearanceHeight**, polohuje ovládanie nástroj po ukončení cyklu len v smere osi nástroja na bezpečnú výšku. Ovládanie nepolohuje nástroj v rovine obrábania.

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

Parametre cyklu



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



Príklad

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

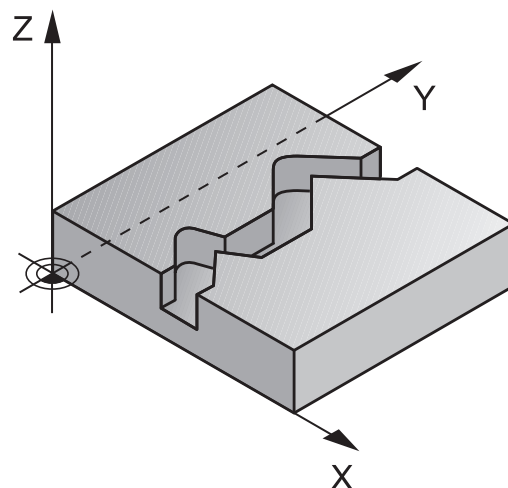
8.9 OTVORENÝ OBRYŠ (cyklus 25, DIN/ISO: G125)

Priebeh cyklu

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

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

- Ovládanie kontroluje, či pri obrábaní nevznikajú neželané zárezy a poškodenia obrysu. Obrys skontrolujte pomocou testovacej grafiky
- Ak je polomer nástroja príliš veľký, tak sa musí obrys na vnútorných rohoch príp. dodatočne obrobiť
- Obrábaciu operáciu je možné vykonávať priebežne súsledne alebo nesúsledne. Druh frézovania sa nezmení ani vtedy, ak sa vykoná zrkadlenie obrysov
- Pri viacerých prísuvoch môže ovládanie vratne posúvať nástroj v oboch smeroch: Tým sa skráti doba obrábania
- Môžete zadávať prídavky, aby tak bolo možné hrubovať a obrábať načisto vo viacerých pracovných krokoch



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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

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

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

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

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

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

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

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

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

Parametre cyklu



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

Príklad

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

- ▶ **Q18 Predhrub. nástr.?, resp. QS18:** Číslo alebo názov nástroja, ktorým ovládanie už vykonalo predhrubovanie. Máte k dispozícii možnosť prevziať predhrubovací nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov. Okrem toho môžete so softvérovým tlačidlom **Názov nástroja** samostatne zadať názov nástroja. Ovládanie vloží horný znak automaticky, len čo opustíte vstupné pole. Ak ešte nebolo vykonané predhrubovanie, tak zadajte hodnotu „0“; ak do tejto položky zadáte číslo alebo názov, vykoná ovládanie hrubovanie len v tej časti, ktorá sa nedala obrobiť pomocou predhrubovacieho nástroja. Ak nie je možný presun zboku do oblasti na dohrubovanie, vykoná ovládanie kývavé zanorenie; na to musíte v tabuľke nástrojov TOOL.T nadefinovať dĺžku reznej hrany **LCUTS** a maximálny uhol zanorenia nástroja **ANGLE**. Vstupný rozsah 0 až 99999 v prípade číselného zadania, maximálne 16 znakov pri zadaní názvu
- ▶ **Q446 Prijat' zvyšný materiál?** Zadajte, do akej hodnoty v mm akceptujete zvyšný materiál na vašom obryse. Ak zadáte, napr. 0,01 mm, nevykoná ovládanie od hrúbky zvyšného materiálu 0,01 mm už žiadne spracovanie zvyšného materiálu. Vstupný rozsah 0,001 až 9,999
- ▶ **Q447 Maxim. spojovacia vzdialenosť?** Maximálna vzdialenosť medzi dvomi oblasťami určenými na dohrubovanie. V rámci tejto vzdialenosti sa presúva ovládanie bez zdvíhacieho pohybu, na hĺbke obrábania pozdĺž obrysu. Vstupný rozsah 0 až 999,9999
- ▶ **Q448 Predĺženie cesty?** Hodnota pre predĺženie dráhy nástroja na začiatku a konci obrysu. Ovládanie predlžuje dráhu nástroja vždy rovnobežne s obrysom. Vstupný rozsah 0 až 99,999

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

Priebeh cyklu

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

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

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

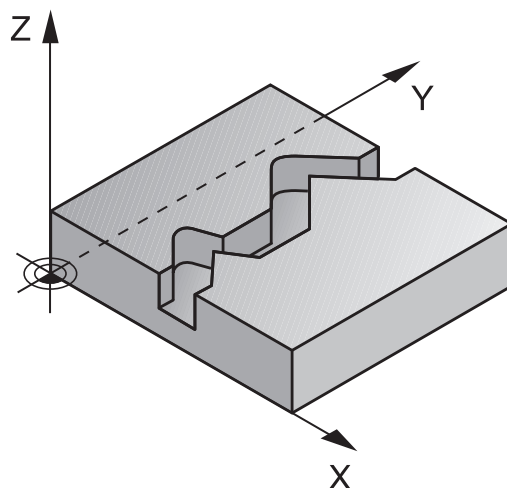
Obrábanie obrysu bez prísuvu: hĺbka frézovania $Q1 = 0$

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

- 4 Nakoniec presunie ovládanie nástroj do bezpečnej výšky

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

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



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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

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

Znamienko parametra Hĺbka stanovuje smer obrábania.

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

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

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

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

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

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

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

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

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

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

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

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

Parametre cyklu



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

Príklad

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

- ▶ **Q446 Prijat' zvyšný materiál?** Zadaťte, do akej hodnoty v mm akceptujete zvyšný materiál na vašom obryse. Ak zadáte, napr. 0,01 mm, nevykoná ovládanie od hrúbky zvyšného materiálu 0,01 mm už žiadne spracovanie zvyšného materiálu. Vstupný rozsah 0,001 až 9,999
- ▶ **Q447 Maxim. spojovacia vzdialenosť?** Maximálna vzdialenosť medzi dvomi oblasťami určenými na dohrubovanie. V rámci tejto vzdialenosti sa presúva ovládanie bez zdvíhacieho pohybu, na hĺbke obrábania pozdĺž obrysu. Vstupný rozsah 0 až 999,9999
- ▶ **Q448 Predĺženie cesty?** Hodnota pre predĺženie dráhy nástroja na začiatku a konci obrysu. Ovládanie predlžuje dráhu nástroja vždy rovnobežne s obrysom. Vstupný rozsah 0 až 99,999

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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



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

Parametre cyklu



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

Príklad

62 CYCL DEF 270 CHAR. OBRYSU

Q390=1 ;DRUH PRISUNU

Q391=1 ;KOREKCIA RADIUSU

Q392=3 ;RADIUS

Q393=+45 ;STREDOVY UHOL

Q394=+2 ;VZDIALENOST

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

Priebeh cyklu

Pomocou tohto cyklu – v spojení s cyklom 14 **OBRY**S – je možné otvorené a uzatvorené drážky a obrysové drážky úplne obrábať frézovaním frézou s jedným ostrím.

Pri frézovaní frézou s jedným ostrím môžete obrábať s väčšou hĺbkou rezu a vyššou reznou rýchlosťou, pretože vďaka rovnomerným rezným podmienkam nepôsobia na nástroj žiadne vplyvy, ktoré by zvyšovali opotrebenie. Pri použití rezných platničiek môžete využiť celú dĺžku ostria a zvýšiť tým dosiahnuteľný objem triesok na zub. Okrem toho je frézovanie frézou s jedným ostrím šetrné k mechanike stroja.

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

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

Hrubovanie pri uzatvorenej drážke

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

- 1 Polohovacia logika presunie nástroj na začiatkový bod popisu obrysu a nástroj sa posúva z jednej strany na druhú (kýva sa) na prvú hĺbku prísuvu pod uhlom zanorenia, ktorý je definovaný v tabuľke nástrojov. Stratégiu zanorenia určíte parametrom **Q366**
- 2 Ovládanie hrubuje drážku krúživými pohybmi až po koncový bod obrysu. Počas kruhového pohybu posúva ovládanie nástroj v smere obrábania o vami definovaný prísuv (**Q436**). Súsledný/nesúsledný kruhový pohyb môžete definovať parametrom **Q351**
- 3 Na koncovom bode obrysu presunie ovládanie nástroj na bezpečnú výšku a polohuje ho späť na začiatkový bod popisu obrysu
- 4 Tento postup sa opakuje, až pokiaľ sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka drážky

Obrábanie načisto pri uzatvorenej drážke

- 5 Pokiaľ je zadáný prídavok na dokončenie, obrába ovládanie načisto steny drážky, v prípade príslušného nastavenia v niekoľkých prísuvoch. Ovládanie pritom nabieha na stenu drážky tangenciálne, vychádzajúc z definovaného začiatkového bodu. Ovládanie pritom zohľadňuje súsledný/nesúsledný chod

Schéma: Práca s cyklami SL

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

Hrubovanie pri otvorenej drážke

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

- 1 Polohovacia logika presunie nástroj na začiatočný bod obrábania, ktorý vyplýva z parametrov definovaných v bloku **APPR** a na tomto mieste sa polohuje kolmo na prvú hĺbku prísuvu
- 2 Ovládanie hrubuje drážku krúživými pohybmi až po koncový bod obrysu. Počas kruhového pohybu posúva ovládanie nástroj v smere obrábania o vami definovaný prísuv (**Q436**). Súsledný/nesúsledný kruhový pohyb môžete definovať parametrom **Q351**
- 3 Na koncovom bode obrysu presunie ovládanie nástroj na bezpečnú výšku a polohuje ho späť na začiatočný bod popisu obrysu
- 4 Tento postup sa opakuje, až pokiaľ sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka drážky

Obrábanie načisto pri otvorenej drážke

- 5 Pokiaľ je zadáný prídavok na dokončenie, obrába ovládanie načisto steny drážky, v prípade príslušného nastavenia v niekoľkých prísuvoch. Ovládanie nabieha na stenu drážky tak, že vychádza z vyplývajúceho začiatočného bodu bloku **APPR**. Ovládanie pritom zohľadňuje súsledný/nesúsledný chod

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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

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

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

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

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

Začiatkový bod uzatvorenej drážky sa nesmie nachádzať na rohu obrysu.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

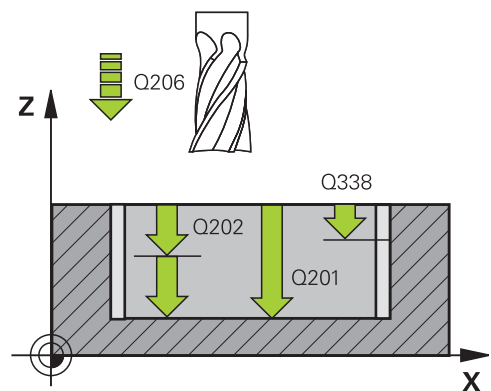
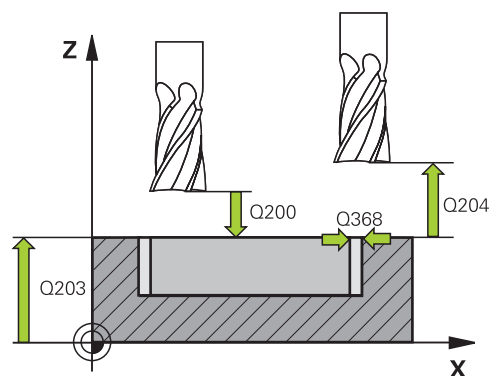
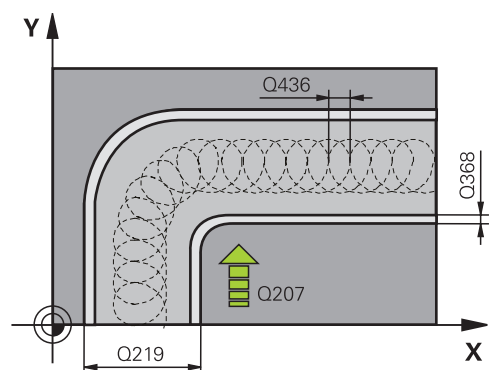
Ak ste nastavili parameter **posAfterContPocket** (č. 201007) na **ToolAxClearanceHeight**, polohuje ovládanie nástroj po ukončení cyklu len v smere osi nástroja na bezpečnú výšku. Ovládanie nepolohuje nástroj v rovine obrábania.

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q215 Rozsah obr. (0/1/2)?**: Definovanie rozsahu obrábania:
0: Hrubovanie a obrábanie načisto
1: Iba hrubovanie
2: Iba obrábanie načisto
 Obrábanie steny načisto a obrábanie dna načisto sa vykonajú iba vtedy, ak je definovaný príslušný prídavok na dokončenie (Q368, Q369)
- ▶ **Q219 Šírka drážky?** (hodnota rovnobežná s vedľajšou osou roviny obrábania): Zadajte šírku drážky; ak zadáte šírku drážky zhodnú s priemerom nástroja, ovládanie vykoná len hrubovanie (frézovanie pozdĺžneho otvoru). Maximálna šírka drážky pri hrubovaní: Dvojnásobok priemeru nástroja. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q368 Prídavok na dokončenie steny?** (inkrementálne): Prídavok v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q436 Prísuv na rotáciu?** (absolútne): Hodnota, o ktorú ovládanie posunie nástroj za jeden obeh v smere obrábania. Vstupný rozsah: 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q207 Posuv frézovania?**: Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q12 Posuv hrubovania?**: Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q351 Druh fr.? Rovn. z.=+1 Protiz.=-1**: Druh obrábania frézou pri M3:
+1 = súsledné frézovanie
-1 = nesúsledné frézovanie
PREDEF: Ovládanie použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Ak zadáte 0, vykoná sa súsledné obrábanie)
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť povrchu obrobku – dno drážky. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



- ▶ **Q202 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie; zadajte hodnotu väčšiu ako 0. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?** Rýchlosť posuvu nástroja pri chode do hĺbky v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q338 Prísuv obrábania načisto?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa nástroj prisunie po osi vretena pri obrábaní načisto. Q338 = 0: Obrobenie načisto jedným prísuvom. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q385 Posuv obr. na čisto?** Rýchlosť posuvu nástroja pri obrábaní steny a hĺbky načisto v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne): Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q366 Stratégia ponor. (0/1/2)?**: Druh stratégie zanorenia:
0 = Kolmé zanorenie. Ovládanie zanára bez ohľadu na uhol zanorenia **ANGLE** definovaný v tabuľke nástrojov kolmo
1 = bez funkcie
2 = kývavé zanorenie. V tabuľke nástrojov musí byť pre aktívny nástroj zadefinovaný uhol zanorenia **ANGLE** hodnotou, ktorá sa nesmie rovnať 0. Inak zobrazí ovládanie chybové hlásenie Alternatívne **PREDEF**

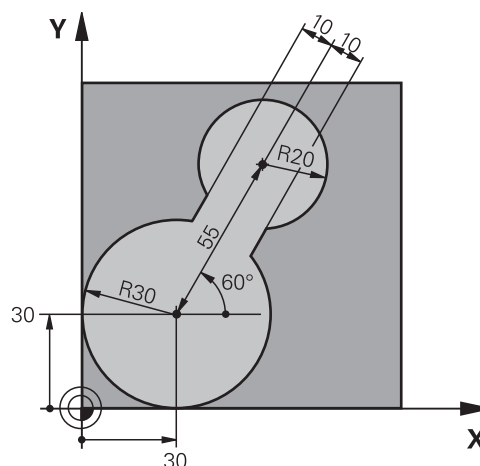
Príklad

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

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

8.13 Príklady programovania

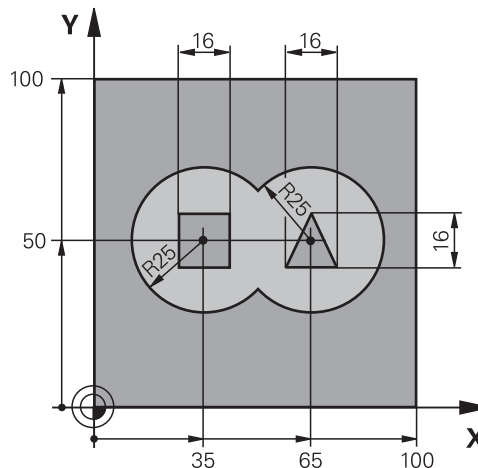
Príklad: Hrubovanie a dohrubovanie výrezu



0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Definícia polotovaru
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Vyvolanie nástroja – predhrubovací nástroj, priemer 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 CYCL DEF 14.0 OBRYŠ	Určenie podprogramu obrysu
6 CYCL DEF 14.1 MEN. OBRYSU 1	
7 CYCL DEF 20 DATA OBRYSU	Určenie všeobecných parametrov ovládania
Q1=-20 ;HL. FREZ.	
Q2=1 ;PREKRYTIE DRAH	
Q3=+0 ;PRID. NA STR.	
Q4=+0 ;PRID. DO HLBKY	
Q5=+0 ;SURAD. POVRCHU	
Q6=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q7=+100 ;BEZP. VYSKA	
Q8=0.1 ;R ZAOBLENIA	
Q9=-1 ;ZMYSEL OT.	
8 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE	Definícia cyklu predhrubovania
Q10=5 ;HLBKA PRISUVU	
Q11=100 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q12=350 ;POSUV HRUB.	
Q18=0 ;NASTR. PREDHRUB.	
Q19=150 ;KYVAVY POSUV	
Q208=30000 ;POSUV SPAT	
9 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu predhrubovania
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Odsunutie nástroja

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

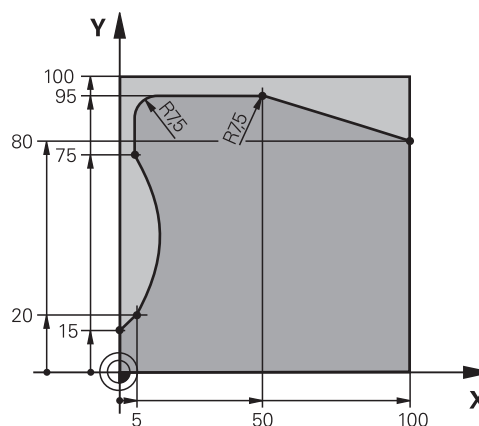
Príklad: Predvrtanie, hrubovanie a obrábanie načisto prekrytých obrysov



0 BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definícia polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Vyvolanie nástroja – vrták, priemer 12
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 CYCL DEF 14.0 OBRYŠ	Určenie podprogramov obrysu
6 CYCL DEF 14.1 MEN. OBRYSU 1/2/3/4	
7 CYCL DEF 20 DATA OBRYSU	Určenie všeobecných parametrov ovládania
Q1=-20 ;HL. FREZ.	
Q2=1 ;PREKRYTIE DRAH	
Q3=+0.5 ;PRID. NA STR.	
Q4=+0.5 ;PRID. DO HLBKY	
Q5=+0 ;SURAD. POVRCHU	
Q6=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q7=+100 ;BEZP. VYSKA	
Q8=0.1 ;R ZAOBLLENIA	
Q9=-1 ;ZMYSEL OT.	
8 CYCL DEF 21 PREDVRTANIE	Definícia cyklu predvrtania
Q10=5 ;HLBKA PRISUVU	
Q11=250 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q13=2 ;HRUB. NASTROJ	
9 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu predvrtania
10 L +250 R0 FMAX M6	Odsunutie nástroja
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Vyvolanie nástroja – hrubovanie/obrábanie načisto, priemer 12
12 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE	Definícia cyklu hrubovania
Q10=5 ;HLBKA PRISUVU	
Q11=100 ;POS. PRISUVU DO HL.	

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

Príklad: Otvorený obrys



0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definícia polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Vyvolanie nástroja, priemer 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 CYCL DEF 14.0 OBRYŠ	Určenie podprogramu obrysu
6 CYCL DEF 14.1 MEN. OBRYSU 1	
7 CYCL DEF 25 OBRYŠ	Určenie parametrov obrábania
Q1=-20 ;HL. FREZ.	
Q3=+0 ;PRID. NA STR.	
Q5=+0 ;SURAD. POVRCHU	
Q7=+250 ;BEZP. VYSKA	
Q10=5 ;HLBKA PRISUVU	
Q11=100 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q12=200 ;POSUV HRUB.	
Q15=+1 ;DRUH FREZOVANIA	
Q466= 0.01 ;ZVYSNY MATERIAL	
Q447=+10 ;VZDIALENOST PRIPOJENIA	
Q448=+2 ;PREDLZENIE CESTY	
8 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
10 LBL 1	Podprogram obrysu
11 L X+0 Y+15 RL	
12 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	
14 L Y+95	
15 RND R7.5	
16 L X+50	
17 RND R7.5	

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

9

**Obrábacie cykly:
Valcový plášť**

9.1 Základy

Prehľad cyklov valcového plášťa

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	27 PLÁŠŤ VALCA	253
	28 PLÁŠŤ VALCA frézovanie drážok	256
	29 PLÁŠŤ VALCA frézovanie výčnelkov	260
	39 VALCOVÝ PLÁŠŤ Frézovanie vonkajšieho obrysu	263

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

Priebeh cyklu

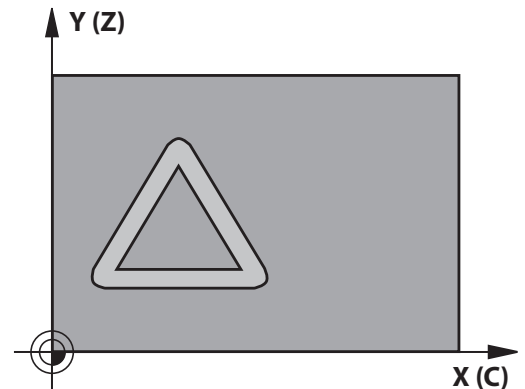
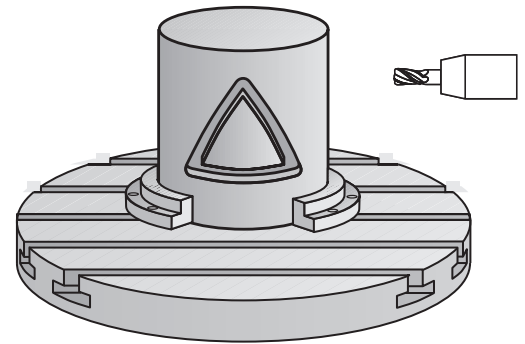
Pomocou tohto cyklu môžete na plášť valca preniesť obrys, ktorý bol predtým zadefinovaný na rozvinutej ploche valca. Ak chcete na valec vyfrézovať vodiace drážky, tak použite cyklus 28.

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

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

Údaje pre uhlovú os (súradnice X) môžete voliteľne zadať v stupňoch alebo v mm (palcoch) (pri definícii cyklu ich určíte prostredníctvom Q17).

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



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

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



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

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

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

Použite frézu s čelnými zubami (DIN 844).

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

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

Tento cyklus môžete vykonať aj pri natočenej rovine obrábania.

Bezpečnostná vzdialenosť musí byť väčšia než polomer nástroja.

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

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q1 Hĺbka frézovania?** (inkrementálne):
Vzdialenosť medzi plášťom valca a dnom obrysu.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q3 Prídavok na dokončenie steny?**
(inkrementálne): Prídavok na dokončenie v rovine rozvinutia plášťa; prídavok je účinný v smere korekcie polomeru. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q6 Set-up clearance?** (inkrementálne):
Vzdialenosť medzi čelom nástroja a plochou plášťa valca. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q10 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne):
Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q11 Feed rate for plunging?**: Posuv pri pojazdových pohyboch po osi vretena. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q12 Posuv hrubovania?**: Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q16 R valca?**: Polomer valca, na ktorom sa má obrábať obrys. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q17 Typ kótovania? Stup.=0 MM/INCH=1**:
Súradnice osi otáčania naprogramujte v podprograme v stupňoch alebo v mm (palcoch)

Príklad

63 CYCL DEF 27 POVRCH VALCA	
Q1=-8	;HL. FREZ.
Q3=+0	;PRID. NA STR.
Q6=+0	;BEZP. VZDIALENOST
Q10=+3	;HLBKA PRISUVU
Q11=100	;POS. PRISUVU DO HL.
Q12=350	;POSUV HRUB.
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;TYP KOTOVANIA

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

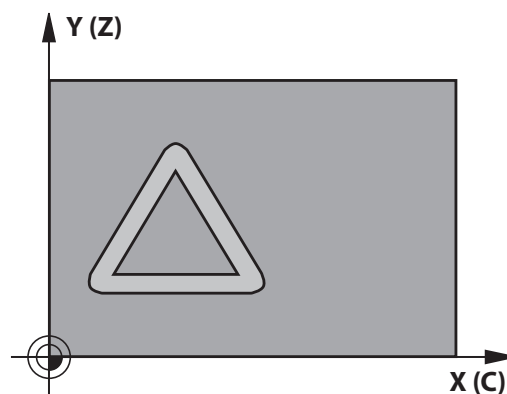
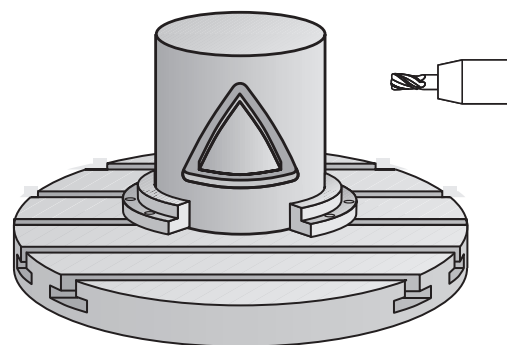
Priebeh cyklu

Pomocou tohto cyklu môžete na plášť valca preniesť vodiacu drážku, ktorá bola predtým zadefinovaná na rozvinutej ploche valca. Na rozdiel od cyklu 27 nastaviť v tomto cykle ovládanie nástroj tak, aby steny pri aktívnej korekcii polomeru prebiehali navzájom takmer rovnobežne. Úplnú rovnobežnosť stien dosiahnete, ak použijete nástroj, ktorý má presne takú istú veľkosť ako šírka drážky.

Čím je nástroj menší v pomere k šírke drážky, o to väčšie deformácie vznikajú pri kruhových dráhach a šikmých priamkach. Aby sa minimalizovali tieto deformácie spôsobené posuvmi, môžete zadefinovať parameter Q21. Tento parameter udáva toleranciu, s ktorou priblíži ovládanie vyhotovovanú drážku drážke, ktorá bola vyhotovená nástrojom, ktorého priemer sa zhoduje so šírkou drážky.

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

- 1 Ovládanie naplohuje nástroj nad bod zápichu.
- 2 Ovládanie presunie nástroj kolmo na prvú hĺbku prísuvu. Nábeh sa vykoná tangenciálne alebo po priamke frézovacím posuvom Q12. Nábeh závisí od parametra **ConfigDatum CfgGeoCycle** (č. 201000) **apprDepCylWall** (č. 201004)
- 3 V prvej hĺbke prísuvu frézuje nástroj posuvom frézovania Q12 pozdĺž steny drážky, pritom sa zohľadňuje prídavok na dokončenie steny
- 4 Na konci obrysu presunie ovládanie nástroj na protiahlú stenu drážky a posúva ho späť do bodu zápichu.
- 5 Kroky 2 a 3 sa opakujú, až pokiaľ sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka frézovania Q1
- 6 Ak ste zadefinovali toleranciu Q21, tak ovládanie vykoná dodatočné obrobenie, aby sa tak dosiahli čo možno najrovnobežnejšie steny drážky.
- 7 Nakoniec sa nástroj presúva v osi nástroja späť na bezpečnú výšku



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Tento cyklus vykoná nastavené obrábanie. Aby bolo možné tento cyklus vykonať, musí byť ako prvá os stroja pod stolom stroja nastavená otočná os. Navyše musí byť možné napolohovať nástroj kolmo na plochu plášťa.



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

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

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

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

Použite frézu s čelnými zubami (DIN 844).

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

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

Tento cyklus môžete vykonať aj pri natočenej rovine obrábania.

Bezpečnostná vzdialenosť musí byť väčšia než polomer nástroja.

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

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

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Ak nie je pri vyvolaní cyklu zapnuté vreteno, môže dôjsť ku kolízii.

- ▶ Pomocou parametra **displaySpindleErr** (č. 201002), on/off nastavte, či ovládanie vygeneruje chybové hlásenie, ak nie je vreteno zapnuté
- ▶ Túto funkciu musí upraviť váš výrobca stroja.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

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

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q1 Hĺbka frézovania?** (inkrementálne):
Vzdialenosť medzi plášťom valca a dnom obrysu.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q3 Prídavok na dokončenie steny?**
(inkrementálne): Prídavok na dokončenie na stene drážky. Prídavok na dokončenie znižuje šírku drážky o dvojnásobok zadanej hodnoty. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q6 Set-up clearance?** (inkrementálne):
Vzdialenosť medzi čelom nástroja a plochou plášťa valca. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q10 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne):
Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q11 Feed rate for plunging?**: Posuv pri pojazdových pohyboch po osi vretena. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q12 Posuv hrubovania?**: Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q16 R valca?**: Polomer valca, na ktorom sa má obrábať obrys. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q17 Typ kótovania? Stup.=0 MM/INCH=1**:
Súradnice osi otáčania naprogramujte v podprograme v stupňoch alebo v mm (palcoch)
- ▶ **Q20 Š. drážky?**: Šírka vyrábanej drážky. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q21 Tolerancia?**: Ak použijete nástroj, ktorý je menší ako naprogramovaná šírka drážky Q20, vzniknú na stenách drážky deformácie spôsobené posuvmi po kruhoch a šikmých priamkach. Pokým zadefinujete toleranciu Q21, tak ovládanie priblíži drážku v dodatočne spustenej frézovacej operácii takému stavu, ako keby ste drážku vyfrézovali nástrojom, ktorý má úplne rovnakú veľkosť ako šírka drážky. Prostredníctvom Q21 zadefinujete povolenú odchýlku od tejto ideálnej drážky. Počet krokov dodatočného obrobenia závisí od polomeru valca, použitého nástroja a hĺbky drážky. Čím je zadefinovaná menšia tolerancia, tým presnejšia je drážka, no tým dlhšie zároveň trvá dodatočné obrábanie. Vstupný rozsah tolerancie 0,0001 až 9,9999
Odporúčanie: Použite toleranciu 0,02 mm.
Funkcia neaktívna: Zadať 0 (základné nastavenie).

Príklad

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

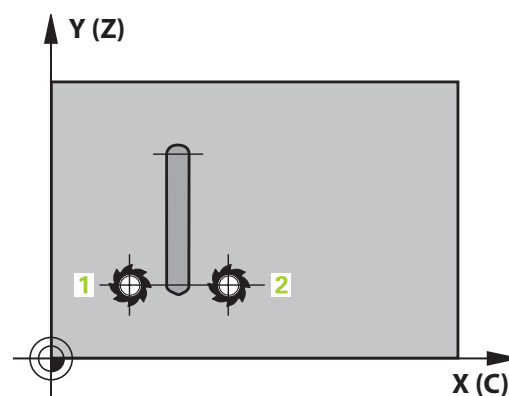
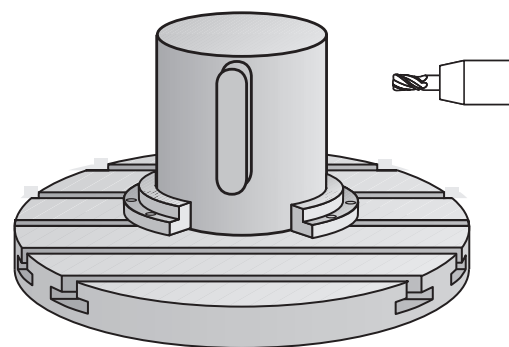
9.4 PLÁŠŤ VALCA frézovanie výstupkov (cyklus 29, DIN/ISO: G129, voliteľný softvér 1)

Priebeh cyklu

Pomocou tohto cyklu môžete na plášť valca preniesť výstupok, ktorý bol predtým zadefinovaný na rozvinutej ploche valca. Ovládanie pri tomto cykle nastaví nástroj tak, aby pri aktívnej korekcii polomeru prebiehali steny vždy vzájomne rovnobežne. Naprogramujte stredovú dráhu výstupka so zadáním korekcie polomeru nástroja. Prostredníctvom korekcie polomeru určíte, či má ovládanie výstupok vyhotoviť súsledným alebo nesúsledným obrábaním.

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

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



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Tento cyklus vykoná nastavené obrábanie. Aby bolo možné tento cyklus vykonať, musí byť ako prvá os stroja pod stolom stroja nastavená otočná os. Navyše musí byť možné napolohovať nástroj kolmo na plochu plášťa.



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

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

Použite frézu s čelnými zubami (DIN 844).

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

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

Bezpečnostná vzdialenosť musí byť väčšia než polomer nástroja.

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

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

Parametre cyklu



- ▶ **Q1 Hĺbka frézovania?** (inkrementálne):
Vzdialenosť medzi plášťom valca a dnom obrysu.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q3 Prídavok na dokončenie steny?**
(inkrementálne): Prídavok na dokončenie na stene výčnelka. Prídavok na dokončenie zväčšuje šírku výstupku o dvojnásobok zadanej hodnoty. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q6 Set-up clearance?** (inkrementálne):
Vzdialenosť medzi čelom nástroja a plochou plášťa valca. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q10 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne):
Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q11 Feed rate for plunging?**: Posuv pri pojazdových pohyboch po osi vretena. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q12 Posuv hrubovania?**: Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q16 R valca?**: Polomer valca, na ktorom sa má obrábať obrys. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q17 Typ kótovania?** Stup.=0 MM/INCH=1:
Súradnice osi otáčania naprogramujte v podprograme v stupňoch alebo v mm (palcoch)
- ▶ **Q20 Šírka výstupku?**: Šírka vyrábaného výčnelka.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

Príklad

63 CYCL DEF 29 VYSTUPOK PLASTA VAL.	
Q1=-8	;HL. FREZ.
Q3=+0	;PRID. NA STR.
Q6=+0	;BEZP. VZDIALENOST
Q10=+3	;HLBKA PRISUVU
Q11=100	;POS. PRISUVU DO HL.
Q12=350	;POSUV HRUB.
Q16=25	;POLOMER
Q17=0	;TYP KOTOVANIA
Q20=12	;SIRKA VYSTUPKU

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

Priebeh cyklu

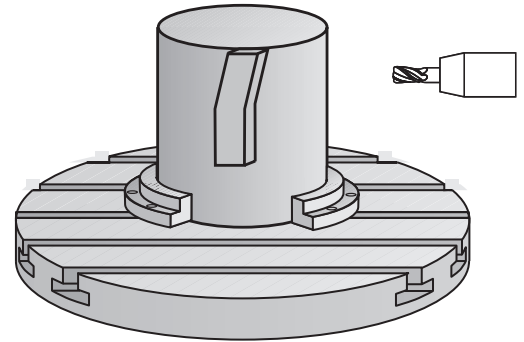
Pomocou tohto cyklu je možné na plášti valca vytvoriť obrys. Obrys definujete na tento účel na rozvinutej ploche valca. Ovládanie pri tomto cykle nastaví nástroj tak, aby pri aktívnej korekcii polomeru prebiehala stena frézovaného obrysu vždy rovnobežne s osou valca.

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

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

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

- 1 Ovládanie napolohuje nástroj nad začiatočný bod obrábania. Ovládanie posunie začiatočný bod o priemer nástroja vedľa bodu, ktorý je ako prvý definovaný v podprograme obrysu.
- 2 Následne presunie ovládanie nástroj kolmo na prvú hĺbku prísuvu. Nábeh sa vykoná tangenciálne alebo po priamke frézovacím posuvom Q12. V príp. potreby sa zohľadní prídavok na dokončenie steny. (Nábeh závisí od parametra ConfigDatum, CfgGeoCycle (č. 201000), apprDepCylWall (č. 201004))
- 3 Na prvej hĺbke prísuvu frézuje nástroj frézovacím posuvom Q12 pozdĺž obrysu, až kým sa neobrobí zadefinovaný priebeh obrysu
- 4 Potom sa nástroj odsunie tangenciálne od steny výstupku späť na začiatočný bod obrábania
- 5 Kroky 2 až 4 sa opakujú, kým sa nedosiahne naprogramovaná hĺbka frézovania Q1
- 6 Nakoniec sa nástroj presúva v osi nástroja späť na bezpečnú výšku



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Tento cyklus vykoná nastavené obrábanie. Aby bolo možné tento cyklus vykonať, musí byť ako prvá os stroja pod stolom stroja nastavená otočná os. Navyše musí byť možné napoložovať nástroj kolmo na plochu plášťa.



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

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

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

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

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

Bezpečnostná vzdialenosť musí byť väčšia než polomer nástroja.

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

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

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

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

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Ak nie je pri vyvolaní cyklu zapnuté vreteno, môže dôjsť ku kolízii.

- ▶ Pomocou parametra **displaySpindleErr** (č. 201002), on/off nastavte, či ovládanie vygeneruje chybové hlásenie, ak nie je vreteno zapnuté
- ▶ Túto funkciu musí upraviť váš výrobca stroja.

Parametre cyklu



- ▶ **Q1 Hĺbka frézovania?** (inkrementálne):
Vzdialenosť medzi plášťom valca a dnom obrysu.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q3 Prídavok na dokončenie steny?**
(inkrementálne): Prídavok na dokončenie v rovine rozvinutia plášťa; prídavok je účinný v smere korekcie polomeru. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q6 Set-up clearance?** (inkrementálne):
Vzdialenosť medzi čelom nástroja a plochou plášťa valca. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q10 Hĺbka posuvu do rezu?** (inkrementálne):
Rozmer, o ktorý sa nástroj zakaždým prisunie.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q11 Feed rate for plunging?**: Posuv pri pojazdových pohyboch po osi vretena. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q12 Posuv hrubovania?**: Posuv pri pojazdových pohyboch v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q16 R valca?**: Polomer valca, na ktorom sa má obrábať obrys. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q17 Typ kótovania? Stup.=0 MM/INCH=1**:
Súradnice osi otáčania naprogramujte v podprograme v stupňoch alebo v mm (palcoch)

Príklad

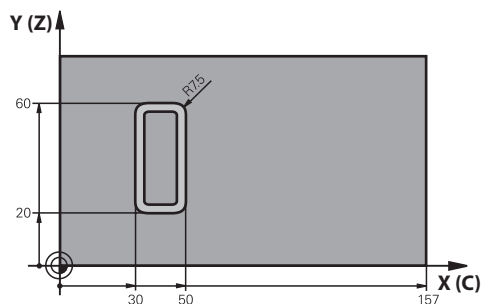
63 CYCL DEF 39 PL. VALCA OBRYŠ	
Q1=-8	;HL. FREZ.
Q3=+0	;PRID. NA STR.
Q6=+0	;BEZP. VZDIALENOST
Q10=+3	;HLBKA PRISUVU
Q11=100	;POS. PRISUVU DO HL.
Q12=350	;POSUV HRUB.
Q16=25	;POLOMER
Q17=0	;TYP KOTOVANIA

9.6 Príklady programovania

Príklad: Plášť valca s cyklom 27



- Stroj s hlavou B a stolom C
- Valec upnutý vycentrovane na kruhovom stole
- Vzťažný bod sa nachádza na spodnej strane, v strede kruhového stola



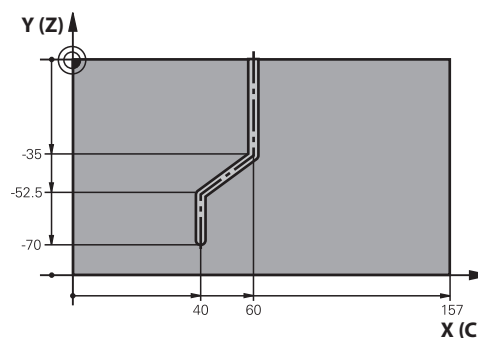
0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Vyvolanie nástroja, priemer 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Natočenie
5 CYCL DEF 14.0 OBRYS	Určenie podprogramu obrysu
6 CYCL DEF 14.1 MEN. OBRYSU 1	
7 CYCL DEF 27 POVRCH VALCA	Určenie parametrov obrábania
Q1=-7 ;HL. FREZ.	
Q3=+0 ;PRID. NA STR.	
Q6=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q10=4 ;HLBKA PRISUVU	
Q11=100 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q12=250 ;POSUV HRUB.	
Q16=25 ;POLOMER	
Q17=1 ;TYP KOTOVANIA	
8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Predpolohovanie kruhového stola, vreteno zap., vyvolanie cyklu
9 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
10 PLANE RESET TURN FMAX	Spätné natočenie, zrušenie funkcie PLANE
11 M2	Koniec prog.
12 LBL 1	Podprogram obrysu
13 L X+40 Y+20 RL	Vstupy na osi otáčania v mm (Q17 = 1)
14 L X+50	
15 RND R7.5	
16 L Y+60	
17 RN R7.5	
18 L IX-20	
19 RND R7.5	

20 L Y+20	
21 RND R7.5	
22 L X+40 Y+20	
23 LBL 0	
24 END PGM C27 MM	

Príklad: Plášť valca s cyklom 28



- Valec upnutý vycentrovane na kruhovom stole
- Stroj s hlavou B a stolom C
- Vzťažný bod sa nachádza v strede kruhového stola
- Popis stredovej dráhy v podprograme obrysu



0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Vyvolanie nástroja, os nástroja Z, priemer 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Predpolohovanie nástroja
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Natočenie
5 CYCL DEF 14.0 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	

10

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

10.1 Cykly SL s komplexným obrysovým vzorcom

Základy

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



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

Cykly SL s obrysovým vzorcom vyžadujú štruktúrovanú stavbu programu a ponúkajú možnosť ukladať do jednotlivých NC programov stále sa opakujúce obrysy. Prostredníctvom obrysového vzorca spojíte čiastkové obrysy do jedného výsledného obrysu a zadefinujete, či ide o výrez alebo o ostrovček.

Funkcia cyklov SL s obrysovým vzorcom je na pracovnej ploche ovládania rozdelená do viacerých oblastí a slúži ako základ pre ďalší vývoj.

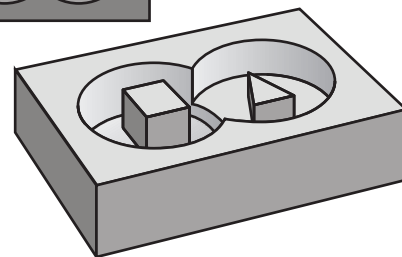
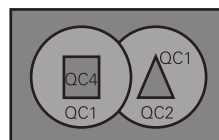


Schéma: Spracovanie pomocou cyklov SL a komplexného obrysového vzorca

```
0 BEGIN PGM OBRYSS 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 OBRYSS MM
```

Vlastnosti čiastkových obrysů

- Ovládanie rozpoznáva všetky obrysy ako výrezy. Neprogramujte žiadnu korekciu polomeru.
- Ovládanie ignoruje posuvy F a prídavné funkcie M
- Prepočty súradníc sú povolené. Ak sú naprogramované v rámci čiastkových obrysů, tak sú účinné aj v nasledujúcich podprogramoch, nemusia sa však po vyvolaní cyklu rušiť
- Podprogramy môžu obsahovať aj súradnice na osi vretena, no tieto nie sú zohľadňované
- V prvom súradnicovom bloku podprogramu zadefinujete rovinu obrábania
- Čiastkové obrysy môžete podľa potreby zadefinovať s rôznymi hĺbkami

Vlastnosti obrábacích cyklov

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

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

Schéma: Výpočet čiastkových obrysů pomocou obrysového vzorca

```

0 BEGIN PGM MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = „KRUH1“
2 DECLARE CONTOUR QC2 = „KRUHXY“
  DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR QC3 =
  „TROJUHOL.“ DEPTH10
4 DECLARE CONTOUR QC4 =
  „STVOREC“ DEPTH5
5 QC10 = (QC1 | QC3 | QC4)\QC2
6 END PGM MODEL MM

```

```

0 BEGIN PGM KRUH 1 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM KRUH 1 MM

```

```

0 BEGIN PGM KRUH31XY MM
...
...

```

Výber NC programu s definíciami obrysu

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

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



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

Definovanie popisov obrysu

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

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



So zadaným identifikátorom obrysu **QC** môžete v obrysovom vzorci prepočítať vzájomné spojenie rôznych obrysov
Ak používate obrysy so samostatnými hĺbkami, tak musíte každému čiastkovému obrysu priradiť samostatnú hĺbku (príp. hĺbku 0).

Zadanie komplexného obrysového vzorca

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

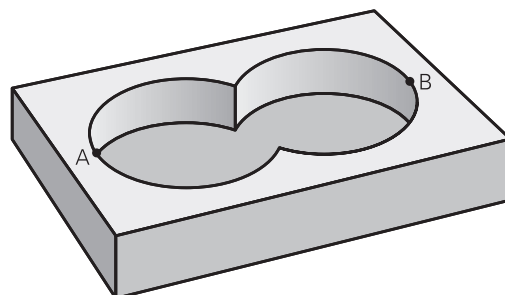
	► Zobrazte lištu softvérových tlačidiel so špeciálnymi funkciami
	► Menu pre funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo Obrobenie obrysu a bodov
	► Stlačte softvérové tlačidlo VZOREC OBRYSU : ovládanie zobrazí nasledujúce softvérové tlačidlá:

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

Prekryté obrysy

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

Výrezy a ostrovčeky môžete vzájomne prekryvať do jedného nového obrysu. Tak môžete plochu jedného výrezu zväčšiť druhým výrezom, ktorý ho prekryje, alebo zmenšiť ostrovčekom.



Podprogramy: Prekryté výrezy



Nasledujúce príklady sú programy popisujúce obrysy, ktoré sa definujú v jednom programe definície obrysu. Program definície obrysu sa zasa vyvoláva prostredníctvom funkcie **SEL CONTOUR** vo vlastnom hlavnom programe.

Výrezy A a B sa 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
```

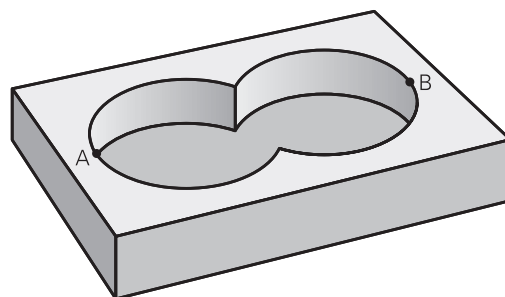
Program popisu obrysu 2: Výrez B

```
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

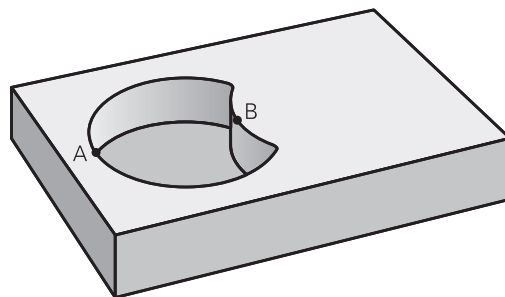
55 ...

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

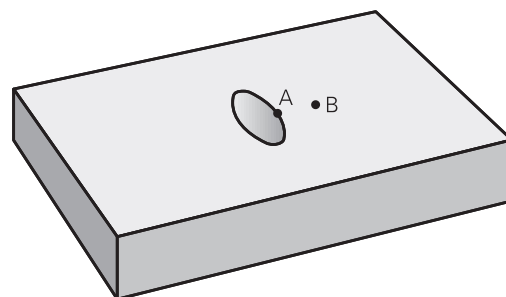
55 ...

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

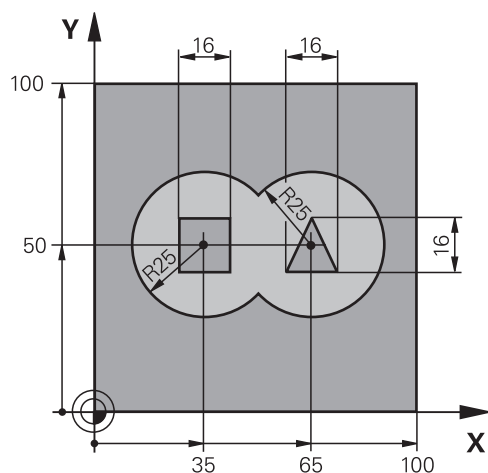
55 ...

56 ...

Obrábanie obrysov pomocou cyklov SL

Obrábanie definovaného celkového obrysu sa vykonáva pomocou cyklov 20 – 24 (pozrite si "Prehľad", Strana 212).

Príklad: Hrubovanie a obrábanie načisto prekrytých obrysov s obrysovým vzorcom



0 BEGIN PGM OBRYŠ MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definícia polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Vyvolanie nástroja – hrubovacia fréza
4 L Z+250 R0 FMAX	Odsunutie nástroja
5 SEL CONTOUR "MODEL"	Určenie programu definície obrysu
6 CYCL DEF 20 DATA OBRYSU	Určenie všeobecných parametrov ovládania
Q1=-20 ;HL. FREZ.	
Q2=1 ;PREKRYTIE DRAH	
Q3=+0.5 ;PRID. NA STR.	
Q4=+0.5 ;PRID. DO HLBKY	
Q5=+0 ;SURAD. POVRCHU	
Q6=2 ;BEZP. VZDIALENOST	
Q7=+100 ;BEZP. VYSKA	
Q8=0.1 ;R ZAOBLENIA	
Q9=-1 ;ZMYSEL OT.	

7 CYCL DEF 22 HRUBOVANIE	Definícia cyklu hrubovania
Q10=5 ;HLBKA PRISUVU	
Q11=100 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q12=350 ;POSUV HRUB.	
Q18=0 ;NASTR. PREDHRUB.	
Q19=150 ;KYVAVY POSUV	
Q401=100 ;FAKTOR POSUVU	
Q404=0 ;STRATEGIA ZACIST.	
8 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu hrubovania
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Vyvolanie nástroja – dokončovacia fréza
10 CYCL DEF 23 HL. OBR. NA CISTO	Definícia cyklu obrábanie hĺbky načisto
Q11=100 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q12=200 ;POSUV HRUB.	
11 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu obrábanie hĺbky načisto
12 CYCL DEF 24 STR. OBR. NA CISTO	Definícia cyklu obrábanie steny načisto
Q9=+1 ;ZMYSEL OT.	
Q10=5 ;HLBKA PRISUVU	
Q11=100 ;POS. PRISUVU DO HL.	
Q12=400 ;POSUV HRUB.	
Q14=+0 ;PRID. NA STR.	
13 CYCL CALL M3	Vyvolanie cyklu obrábanie steny načisto
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
15 END PGM KONTUR MM	

Program definície obrysu so vzorcom obrysu:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Program definície obrysu
1 DECLARE CONTOUR QC1 = „KRUH1“	Definícia identifikátora obrysu pre NC program „KRUH1“
2 FN 0: Q1 =+35	Priradenie hodnoty pre použité parametre v PGM „KRUH31XY“
3 FN 0: Q2 =+50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = „KRUH31XY“	Definícia identifikátora obrysu pre NC program „KRUH31XY“
6 DECLARE CONTOUR QC3 = „TROJUHOL.“	Definícia identifikátora obrysu pre NC program „TROJUHOLNÍK“
7 DECLARE CONTOUR QC4 = „STVOREC“	Definícia identifikátora obrysu pre NC program „ŠTVOREC“
8 QC10 = (QC 1 QC 2)\QC 3\QC 4	Obrysový vzorec
9 END PGM MODEL MM	

Programy definície obrysu:

0 BEGIN PGM KRUH 1 MM	Program definície obrysu: kruh vpravo
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM KRUH 1 MM	
0 BEGIN PGM KRUH31XY MM	Program definície obrysu: kruh vľavo
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM KRUH31XY MM	
0 BEGIN PGM TROJUHOLNIK MM	Program definície obrysu: trojuholník vpravo
1 L X+73 Y+42 R0	
2 L X+65 Y+58	
3 L X+58 Y+42	
4 L X+73	
5 END PGM TROJUHOLNIK MM	
0 BEGIN PGM STVOREC MM	Program definície obrysu: štvorec vľavo
1 L X+27 Y+58 R0	
2 L X+43	
3 L Y+42	
4 L X+27	
5 L Y+58	
6 END PGM STVOREC MM	

10.2 Cykly SL s jednoduchým obrysovým vzorcom

Základy

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



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

Schéma: Spracovanie pomocou cyklov SL a komplexného obrysového vzorca

```

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

```


Vlastnosti čiastkových obrysov

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

Vlastnosti obrábacích cyklov

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

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

Zadanie jednoduchého obrysového vzorca

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

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



Zoznam častí obrysu začínajte zásadne vždy najhlbším výrezom!

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

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

Obrábanie obrysov pomocou cyklov SL



Obrábanie definovaného celkového obrysu sa vykonáva pomocou cyklov 20 – 24 (pozrite si "Prehľad", Strana 212).

11

**Cykly: Prepočet
súradníc**

11.1 Základné informácie

Prehľad

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

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	7 NULOVY BOD Presunutie obrysov priamo v NC programe alebo z tabuliek nulových bodov	285
	247 Nastavenie vzťažného bodu Nastavenie vzťažného bodu počas priebehu programu	291
	8 ZRKADLIŤ Zrkadliť obrysy	292
	10 NATOČENIE Natočenie obrysov v rovine obrábania	294
	11 FAKTOR MIERKY Zmenšovanie a zväčšovanie obrysov	296
	26 OSOVY FAKTOR MIERKY Zmenšovanie a zväčšovanie obrysov pomocou faktorov mierky vzťahujúcich sa na osi	297
	19 rovina obrábania Vykonávanie obrábacích operácií v naklonenej súradnicovej sústave pri strojoch s otočnými hlavami alebo otočnými stolmi	299

Účinnosť prepočtu súradníc

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

Zrušiť prepočet súradníc:

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

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

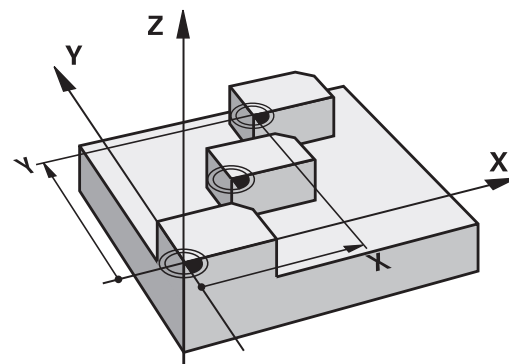
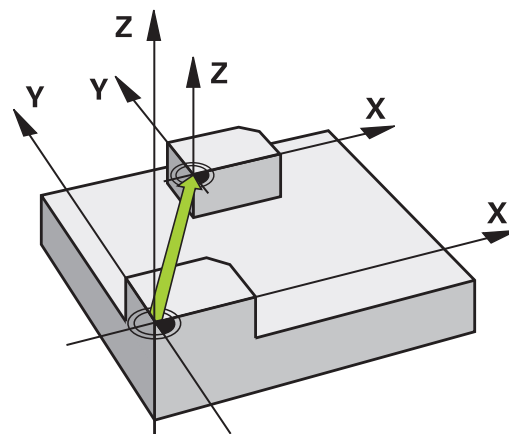
Účinok

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

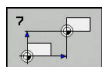
Po definícii cyklu posunutie nulového bodu sa všetky zadania súradníc vzťahujú na nový nulový bod. Posunutie po každej osi zobrazí ovládanie v prídavnom zobrazení stavu. Zadávanie osí otáčania je takisto povolené.

Zrušenie

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



Parametre cyklu



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

Príklad

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

Pri programovaní dodržujte!



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

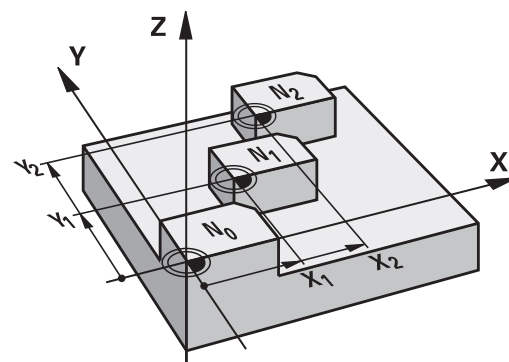
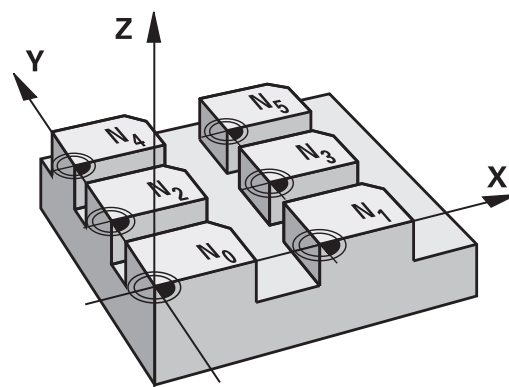
11.3 POSUN. NUL. BODU posunutie s tabuľkami nulových bodov (cyklus 7, DIN/ISO: G53)

Účinok

Tabuľky nulových bodov používate, napr. pri

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

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



Zrušenie

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

Zobrazenia stavu

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

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

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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

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

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

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

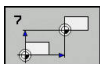
- Požadovanú tabuľku pre test programu zvolte v prevádzkovom režime **Test programu** prostredníctvom správy súborov: Tabuľke bude priradený stav S
- Požadovanú tabuľku pre priebeh programu zvolte v prevádzkových režimoch **Krokovanie programu** a **Beh programu - plynulý chod** prostredníctvom správy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

PGM
CALL

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

TAB. NUL.
BODOV

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



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

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

Editovanie tabuľky nulových bodov v prevádzkovom režime Programovanie



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

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

PGM
MGT

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

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

Konfigurácia tabuľky nulových bodov

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



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

D	X	Y	Z	A	B	C
0	100.324	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 zobrazit' 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 potvrdíte tlačidlom **ENT**
- Program NC po zmene tabuľky nulových bodov opatrne preskúšajte

Zobrazenia stavu

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

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

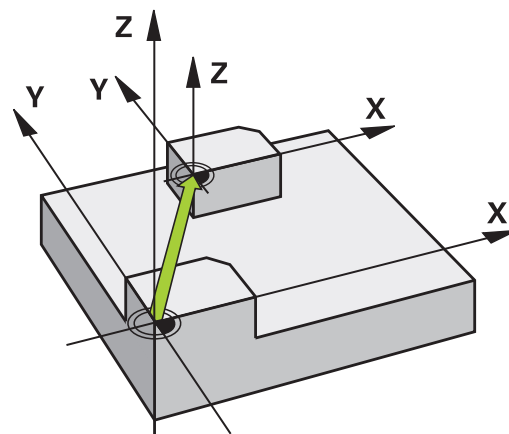
Účinok

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

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

Zobrazenie stavu

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



Pred programovaním dbajte na nasledujúce pokyny!



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

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

Cyklus 247 pôsobí aj v prevádzkovom režime Test programu.

Parametre cyklu



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

Príklad

13 CYCL DEF 247 ZADAT VZTAZNY BOD

Q339=4 ;C. VZTAZNEHO BODU

Zobrazenia stavu

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

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

Účinok

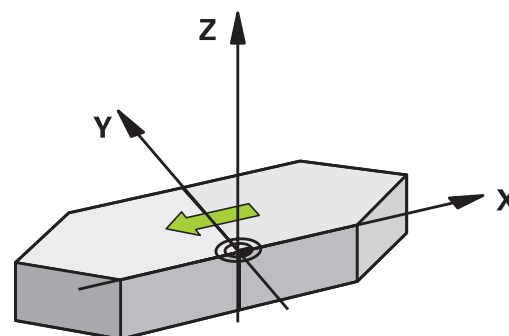
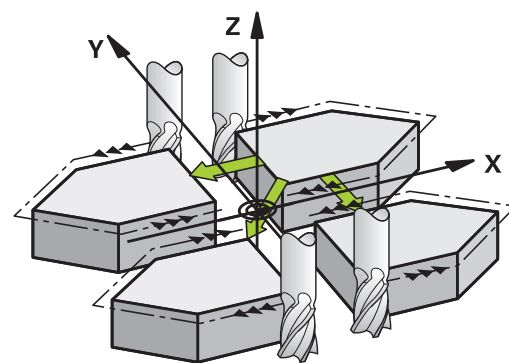
Ovládanie dokáže vykonať obrábanie zrkadlovo v rovine obrábania.

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

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

Výsledok zrkadlenia závisí od polohy nulového bodu:

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



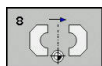
Zrušenie

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

Pri programovaní dodržujte!

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

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

Parametre cyklu

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

Príklad

79 CYCL DEF 8.0 ZRKADLIT

80 CYCL DEF 8.1 X Y Z

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

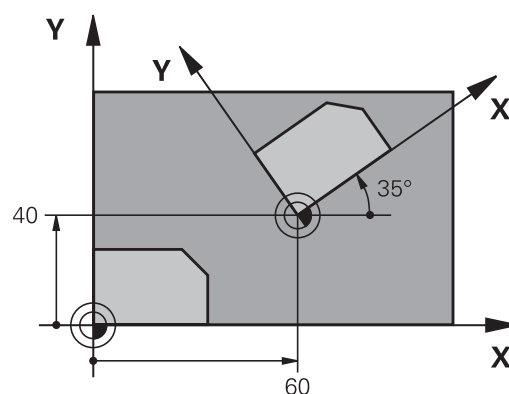
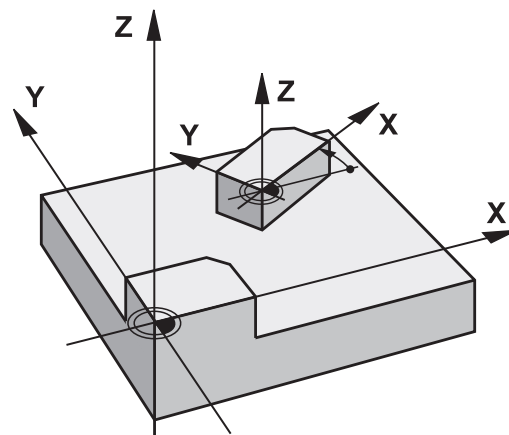
Účinok

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

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

Vzťažná os pre uhol natočenia:

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



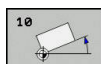
Zrušenie

Naprogramujte znovu cyklus NATOČENIE s uhlom natočenia 0°.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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

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

Parametre cyklu

- **Natočenie:** Uhol natočenia zadajte v stupňoch ($^{\circ}$). Vstupný rozsah $-360,000^{\circ}$ až $+360,000^{\circ}$ (absolútne alebo inkrementálne)

Príklad

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

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

Účinok

Ovládanie dokáže v rámci NC programu zmenšovať alebo zväčšovať obrisy. Môžete, napr. zohľadniť faktory zmrštenia a prídavku.

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

Faktor mierky je účinný:

- súčasne na všetky tri súradnicové osi,
- pri zadávaní rozmerov v cykloch,

Predpoklad

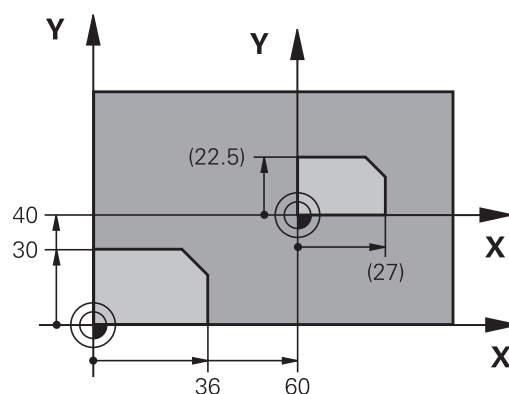
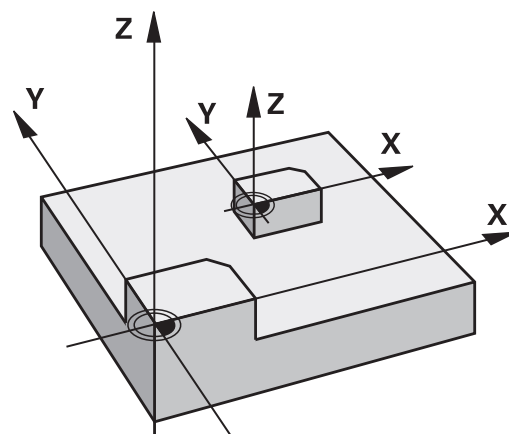
Pred zväčšením, resp. zmenšením, by mal byť nulový bod posunutý na hranu alebo okraj obrisu.

Zväčšenie: SCL väčšie ako 1 až 99,999 999

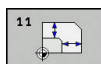
Zmenšenie: SCL menšie ako 1 až 0,000 001

Zrušenie

Naprogramujte cyklus FAKTOR MIERKY znovu s hodnotou 1.



Parametre cyklu



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

Príklad

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


11.8 OSOVÝ FAKTOR MIERKY (cyklus 26)

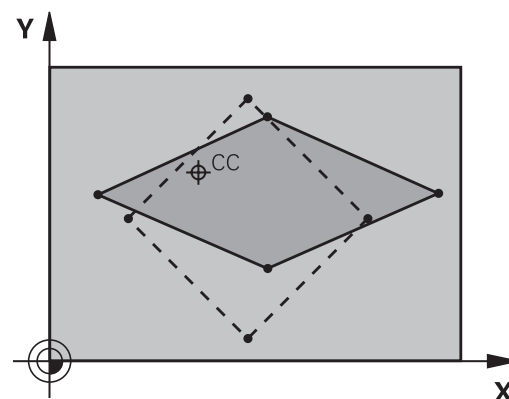
Účinok

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

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

Zrušenie

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



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



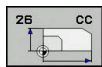
Súradnicové osi s polohami pre kruhové dráhy nesmiete predlžovať alebo skracovať prostredníctvom rôznych faktorov.

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

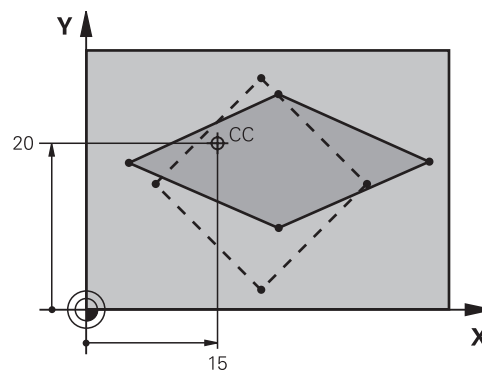
Dodatočne je možné naprogramovať súradnice stredu pre všetky faktory mierky.

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

Parametre cyklu



- **Os a faktor:** Vyberte súradnicu(e) softvérovým tlačidlom. Zadaťte faktor(y) natiahnutia alebo stlačenia špecifického pre os. Vstupný rozsah 0,000001 až 99,999999
- **Súradnice stredu:** Stred natiahnutia alebo stlačenia špecifického pre os. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

25 CALL LBL 1
26 CYCL DEF 26.0 FAKT. ZAC. BOD OSI
27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15 CCY+20
28 CALL LBL 1

11.9 ROVINA OBRABANIA (cyklus 19, DIN/ISO: G80, voliteľný softvér 1)

Účinok

V cykle 19 definujete polohu roviny obrábania – to znamená polohu osi nástroja, ktorá sa vzťahuje na pevnú súradnicovú sústavu stroja – zadáním uhla natočenia. Polohu roviny obrábania môžete zadefinovať dvoma spôsobmi:

- Zadať polohu osí natočenia priamo
- Polohu roviny obrábania popísať až tromi natočeniami (priestorovými uhlami) **pevnej** súradnicovej sústavy stroja. Zadávaný priestorový uhol získate tým, že zadefinujete rez kolmo cez natočenú rovinu obrábania a budete pozorovať rez z osi, okolo ktorej chcete vykonávať natočenie. Pomocou dvoch priestorových uhlov je už možné v priestore jednoznačne definovať každú ľubovoľnú polohu nástroja



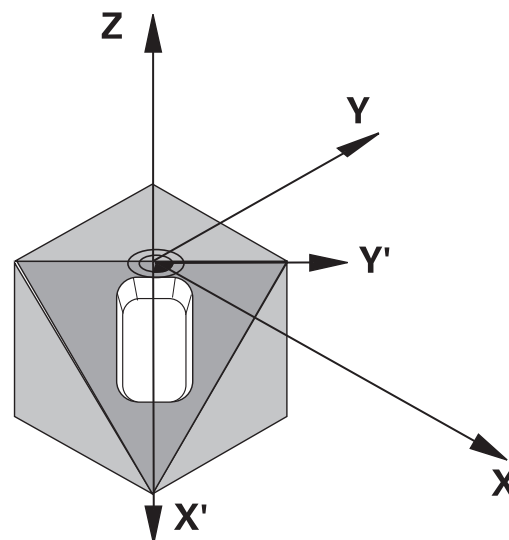
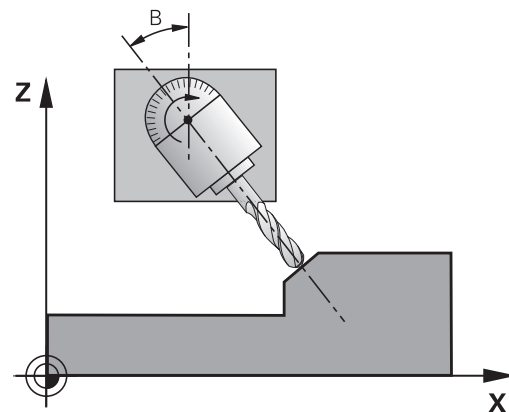
Nezabudnite, že poloha natočeného súradnicového systému a tým aj pojazďové pohyby v natočenom systéme závisia od toho, ako natočenú rovinu popíšete.

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

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

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

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



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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

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



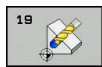
Keďže sa nenaprogramované hodnoty osí natočenia v zásade vždy považujú za nezmenené hodnoty, musíte vždy zadať všetky tri priestorové uhly, aj keď sa jeden alebo viaceré z nich rovnajú nule.

Natočenie roviny obrábania sa vykonáva vždy okolo aktívneho nulového bodu.

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

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

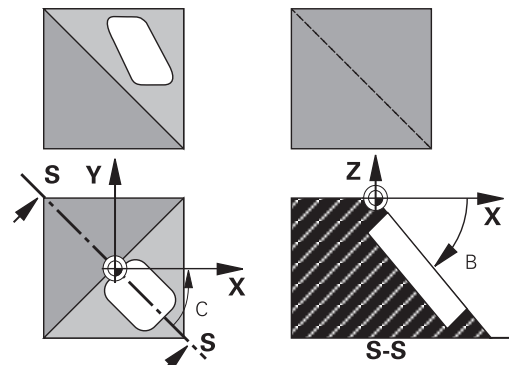
Parametre cyklu



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

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

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



Zrušenie

Na zrušenie uhla natočenia znovu zadefinujte cyklus roviny obrábania. Pre všetky otočné osi zadajte 0°. Následne ešte raz zadefinujte cyklus roviny obrábania. A potvrdte dialógovú otázku tlačidlom **NO ENT**. Tým túto funkciu deaktivujete.

Polohovanie osí otáčania



Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Výrobca stroja stanoví, či cyklus 19 polohuje osi otáčania automaticky, alebo či musíte osi otáčania v NC programe polohovať ručne.

Manuálne polohovanie osí otáčania

Ak cyklus 19 osi otáčania nepolohuje automaticky, musíte osi otáčania v samostatnom bloku L polohovať po definícii cyklu.

Ak pracujete s uhlami osí, hodnoty osí môžete definovať priamo v bloku L. Ak pracujete s priestorovými uhlami, potom použite parametre Q **Q120** (hodnota osi A), **Q121** (hodnota osi B) a **Q122** (hodnota osi C), popísané v cykle 19.



Pri ručnom polohovaní použite zásadne vždy polohy osí otáčania uložené v parametroch Q120 až Q122!

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

Príklad

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

Automatické polohovanie osí otáčania

Ak cyklus 19 polohuje osi otáčania automaticky, tak platí:

- Ovládanie dokáže automaticky polohovať len regulované osi.
- V definícii cyklu musíte k uhlu natočenia navyše zadať aj bezpečnostnú vzdialenosť a posuv, s ktorým sa napolohujú osi natočenia.
- Používajte len prednastavené nástroje (musí byť zadefinovaná celková dĺžka nástroja).
- Pri procese natáčania sa poloha hrotu nástroja voči obrobku takmer vôbec nezmení.
- Ovládanie vykoná proces natočenia s naposledy naprogramovaným posuvom. Maximálne dosiahnuteľný posuv závisí od komplexnosti otočnej hlavy (otočného stola).

Príklad

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

Indikácia polohy v natočenom systéme

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

Monitorovanie pracovného priestoru

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

Polohovanie v natočenom systéme

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

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

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

Kombinácia s inými systémami prepočtu súradníc

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

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

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

1. Aktivujte posunutie nulového bodu
2. Aktivujte natočenie roviny obrábania
3. Aktivujte natočenie

...

Obrábanie obrobku

...

1. Zrušte natočenie
2. Zrušte natočenie roviny obrábania
3. Zrušte posunutie nulového bodu

Hlavné body pre prácu s cyklom 19 rovina obrábania

1 Vytvorenie NC programu

- ▶ Definujte nástroj (neplatí, ak je aktívny TOOL.T), zadajte celkovú dĺžku nástroja
- ▶ Vyvolajte nástroj
- ▶ Os vretena odsuňte tak, aby pri natočení nedošlo ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom)
- ▶ Príp. polohujte os(-i) otáčania pomocou bloku L na príslušnú uhlovú hodnotu (v závislosti od parametra stroja)
- ▶ Príp. aktivujte posunutie nulového bodu
- ▶ Zadefinujte cyklus 19 rovina obrábania; zadajte uhlové hodnoty osí otáčania
- ▶ Vykonajte posuv po všetkých hlavných osiach (X, Y a Z), čím aktivujete korekciu
- ▶ Obrábanie naprogramujte tak, ako keby bolo vykonávané v nenatočenej rovine
- ▶ Príp. definujte cyklus 19 rovina obrábania s inými uhlami, čím vykonáte obrobenie v inom postavení osí. V tomto prípade nemusíte zrušiť cyklus 19, môžete priamo zadať nové uhlové nastavenia
- ▶ Zrušte cyklus 19 rovina obrábania; pre všetky osi otáčania zadajte uhol 0°
- ▶ Deaktivujte rovinu obrábania; znovu zadefinujte cyklus 19. Dialógovú otázku potvrdte tlačidlom **NO ENT**
- ▶ Príp. zrušte posunutie nulového bodu
- ▶ Príp. napolohujte osi otáčania do polohy 0°

2 Upnutie obrobku

3 vzťažné body

- Manuálne poškriabaním
- Riadene 3D snímacím systémom HEIDENHAIN,

Ďalšie informácie: Používateľská príručka Nastavovanie, testovanie a spracovanie NC programov

- Automaticky 3D snímacím systémom HEIDENHAIN
Ďalšie informácie: "Cykly snímacieho systému: Automatické zistenie vzťažných bodov", Strana 389)

4 Spustenie NC programu v prevádzkovom režime Plynulý chod programu

5 Režim prevádzky Ručný režim

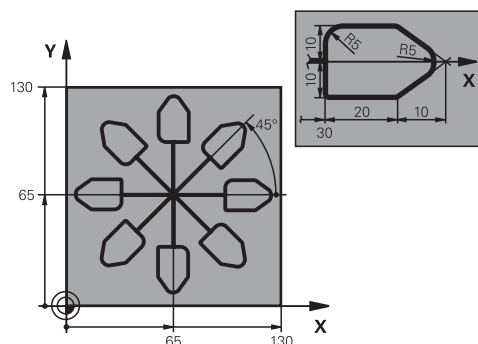
Funkciu Natočenie roviny obrábania nastavte softvérovým tlačidlom 3D-ROT na NEAKTÍVNA. Pre všetky osi otáčania zapíšte do menu uhlovú hodnotu 0°.

11.10 Príklady programovania

Príklad: cykly prepočtu súradníc

Priebeh programu

- Prepočty súradníc v hlavnom programe
- Obrábanie v podprograme



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

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

12

**Cykly: Špeciálne
funkcie**

12.1 Základy

Prehľad

Ovládanie poskytuje pre nasledujúce špeciálne použitia rôzne cykly:

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	9 ČAS ZOTRVANIA	311
	12 Vyvolanie programu	312
	13 Orientácia vretena	313
	32 TOLERANCIA	314
	225 GRAVÍROVANIE textov	318
	232 ROVINNÉ FRÉZOVANIE	324

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

Funkcia

Priebeh programu sa zastaví na čas **CAS ZOTRV.**. Čas zotrvania slúži, napr. na lámanie triesky.

Cyklus je účinný od svojho zadefinovania v NC programe. Modálne účinné (trvajúce) stavy, ako napr. otáčania vretena, ním nie sú ovplyvnené.



Príklad

89 CYCL DEF 9.0 CAS ZOTRV.

90 CYCL DEF 9.1 CAS Z 1.5

Parametre cyklu

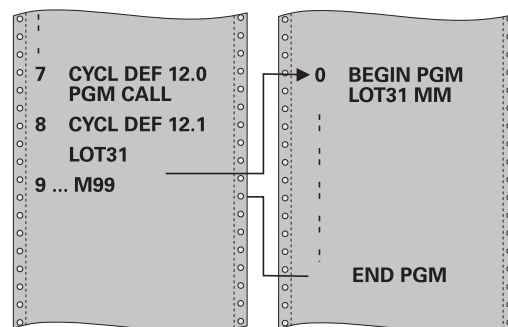


- **Čas zotrvania v sekundách:** Vložte čas zotrvania v sekundách. Vstupný rozsah od 0 do 3 600 s (1 hodina) v krokoch po 0,001 s

12.3 VYVOLANIE PROGRAMU (cyklus 12, DIN/ISO: G39)

Funkcia cyklu

Môžete porovnávať ľubovoľné NC programy, ako napr. špeciálne vŕtacie cykly alebo geometrické moduly, s obrábacím cyklom. Takýto NC program potom vyvoláte ako cyklus.



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Vyvolávaný NC program musí byť uložený v internej pamäti ovládania.

Ak zadáte len názov programu, musí sa NC program deklarovať ako cyklus nachádzať v tom istom adresári ako volajúci NC program.

Ak sa deklarovaný NC program nenachádza v rovnakom adresári ako volajúci NC program, vložte úplnú cestu, napr. **TNC:\KLAR35\FK1\50.H**.

Ak chcete deklarovať program DIN/ISO ako cyklus, za názov programu vložte typ súboru .I.

Parametre Q pôsobia pri vyvolaní programu cyklom 12 zásadne globálne. 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

12.4 ORIENTÁCIA VRETENA (cyklus 13, DIN/ISO: G36)

Funkcia cyklu



Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

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

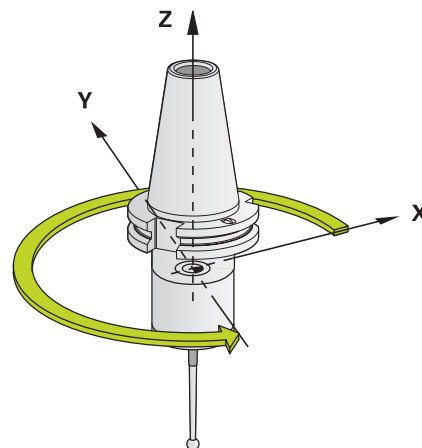
Orientácia vretena sa používa, napr.

- pri systémoch výmeny nástroja s určitými polohami výmeny pre nástroj,
- na vyrovnanie vysielacieho a prijímacieho okna 3D snímacích systémov s infračerveným prenosom.

Uhlové nastavenie zadefinované v cykle napolohuje ovládanie prostredníctvom naprogramovania M19 a M20 (v závislosti od stroja).

Ak ste naprogramovali M19 alebo M20 bez toho, aby ste predtým zadefinovali cyklus 13, ovládanie napolohuje hlavné vreteno na uhlovú hodnotu, ktorú zadal výrobca stroja.

Ďalšie informácie: Príručka stroja



Príklad

93 CYCL DEF 13.0 ORIENTACIA

94 CYCL DEF 13.1 UHOL 180

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



V obrábacích cykloch 202, 204 a 209 sa interne použije cyklus 13. Uvedomte si, že vo vašom programe NC musíte prípadne po niektorom z vyššie uvedených obrábacích cyklov znovu naprogramovať cyklus 13.

Parametre cyklu



- **Uhol orientácie:** Zadajte uhol orientácie, ktorý sa vzťahuje na vzťažnú os uhla roviny obrábania:
Vstupný rozsah: od 0,0000° až do 360,0000°

12.5 TOLERANCIA (cyklus 32, DIN/ISO: G62)

Funkcia cyklu



Stroj a ovládanie musí výrobca stroja na túto funkciu pripraviť.

Zadaniami v cykle 32 môžete ovplyvňovať výsledok pri obrábaní HSC z hľadiska presnosti, akosti povrchu a rýchlosti, ak bola vykonaná úprava ovládanie vzhľadom na špecifické vlastnosti stroja.

Ovládanie automaticky vyhladí obrys medzi ľubovoľnými (nekorigovanými alebo korigovanými) obrysovými prvkami. Nástroj potom prechádza po povrchu obrobku plynulo a šetrí pritom mechaniku stroja. Navyše je tolerancia definovaná v cykle účinná aj pri pojazdových pohyboch po kruhovom oblúku.

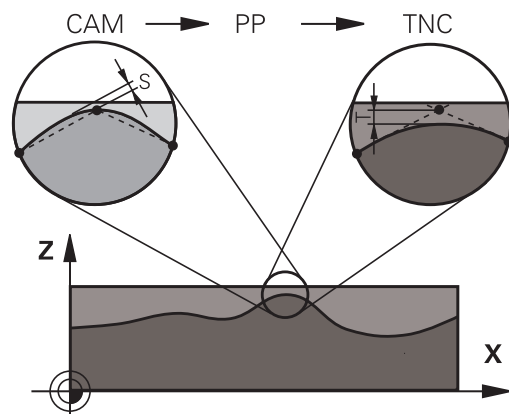
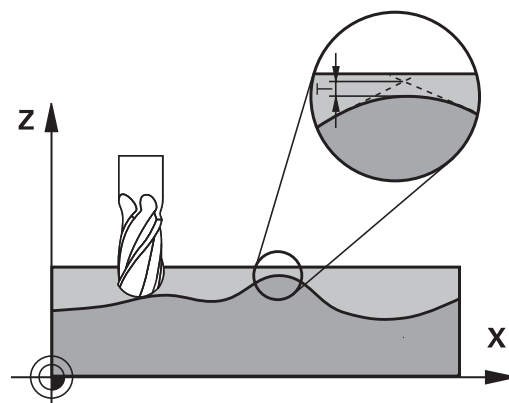
V prípade potreby zníži ovládanie naprogramovaný posuv automaticky tak, aby ovládanie vždy program spracovalo „bez trhania“ s maximálnou možnou rýchlosťou. **Aj keď ovládanie nevykonáva posuv so zníženou rýchlosťou, bude vami definovaná tolerancia zásadne vždy dodržaná.** O čo vyššiu toleranciu nastavíte, o to vyššiu rýchlosť bude môcť ovládanie dosahovať.

Vyhladením obrysu vzniká určitá odchýlka. Veľkosť tejto odchýlky obrysu (**hodnota tolerancie**) definoval v parametri stroja výrobca vášho stroja. Pomocou cyklu 32 môžete prednastavenú hodnotu tolerancie zmeniť a vybrať odlišné nastavenie filtra, predpokladom však je, že váš výrobca stroja použil túto funkciu.

Vplyvy pri definovaní geometrie v systéme CAM

Najpodstatnejší faktor vplyvu pri externom vytváraní NC programu je v systéme CAM definovateľná tetivová chyba S . Cez tetivovú chybu sa definuje maximálna vzdialenosť bodov NC programu vytvoreného cez postprocesor (PP). Ak je chyba tetivy zhodná alebo nižšia ako hodnota tolerancie T nastavená v cykle 32, dokáže ovládanie vyhladiť obrysové body, ak v dôsledku špeciálnych nastavení stroja nedôjde k obmedzeniu naprogramovaného posuvu.

Optimálne vyhladenie obrysu dosiahnete, ak hodnotu tolerancie nastavíte v cykle 32 v rozsahu 1,1- až 2-násobku chyby tetivy CAM.



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Pri veľmi malých toleranciách nie je stroj schopný obrobiť obrys bez trhania. Trhanie nie je spôsobené nedostatočnou výpočtovou kapacitou ovládania, ale skutočnosťou, že ovládanie sa snaží nabiehať na prechody obrysov takmer exaktne, pričom v prípade potreby musí veľmi drasticky zredukovať rýchlosť posuvu.

Cyklus 32 je aktívny ako DEF, to znamená, že cyklus je účinný po zadefinovaní v NC programe.

Ovládanie zruší cyklus 32 automaticky, keď

- cyklus 32 zadefinujete opakovane a dialógovú otázku po **Hodnota tolerancie** potvrdíte pomocou **NO ENT**
- tlačidlom **PGM MGT** vyberiete nový NC program

Po vypnutí cyklu 32 aktivuje ovládanie znovu toleranciu prednastavenú pomocou parametrov stroja.

Vložená hodnota tolerancie **T** je v riadení interpretovaná v programe MM v mernej jednotke mm a v programe Inch v mernej jednotke palec.

Ak načítate NC program s cyklom 32, ktorý ako parameter cyklu obsahuje len **hodnotu tolerancie T**, doplní ovládanie príp. obidva zvyšné parametre hodnotou 0.

Ak sa zväčšuje tolerancia, pri kruhových pohyboch sa spravidla znižuje priemer kruhu. Neplatí to, ak sú na vašom stroji aktívne filtre HSC (nastavenia výrobcu stroja).

Ak je aktívny cyklus 32, zobrazuje ovládanie v prídavnom zobrazení stavu, karta **CYC**, definované parametre cyklu 32.

Programy NC na simultánne obrábania s 5 osami a guľovými frézami generujú prednostne na stred gule. Na základe toho budú dáta NC spravidla rovnomernejšie. Okrem toho môžete v nastaviť vyššiu toleranciu pre osi otáčania **TA** (napr. v rozsahu 1° až 3°) na ešte rovnomernejší priebeh posuvu na vzťažnom bode nástroja (TCP)

Pri NC programoch NC na simultánne obrábania s 5 osami a toroidnými alebo guľovými frézami by ste pri výstupe NC na južnom póle gule mali zvoliť nižšiu toleranciu osi otáčania. Bežná hodnota je, napr. 0,1°. Z hľadiska tolerancie osi otáčania je rozhodujúce maximálne dovolené narušenie obrysu. Toto narušenie obrysu zase závisí od možnej šikmej polohy nástroja, jeho polomeru a hĺbky záberu.

Pri frézovaní odvalovaním s 5 osami pomocou stopkovej frézy môžete maximálne možné narušenie obrysu **T** vypočítať priamo z dĺžky záberu frézy **L** a dovolenej tolerancie obrysu **TA**:

$$T \sim K \times L \times TA \quad K = 0,0175 [1/^\circ]$$

Príklad: $L = 10 \text{ mm}$, $TA = 0,1^\circ$: $T = 0,0175 \text{ mm}$

Príklad vzorca toroidnej frézy:

Pri práci s toroidnou frézou patrí uhlovej tolerancii väčší význam.

$$T_w = \frac{180}{\pi \cdot R} T_{32}$$

T_w : Uhlová tolerancia v stupňoch

π

R : Priemerný polomer v toruse mm

T_{32} : Tolerancia obrábania v mm

Parametre cyklu



- ▶ **Hodnota tolerancie T:** Prípustná odchýlka obrysu v mm (príp. v palcoch pri NC programoch inch). Vstupný rozsah 0,0000 až 10,0000
>0: Pri zadaní väčšom ako nula použije ovládanie vami zadanú maximálnu prípustnú odchýlku
0: Pri zadaní nuly alebo ak pri programovaní stlačíte tlačidlo **NO ENT**, použije ovládanie hodnotu konfigurovanú výrobcom stroja
- ▶ **HSC-MODE, Dokončovanie = 0, Hrubovanie = 1:**
Aktivovanie filtra:
 - Vstupná hodnota 0: **Frézovanie s vyššou presnosťou obrysu.** Ovládanie používa interne definované nastavenia filtra obrábania načisto
 - Vstupná hodnota 1: **Frézovanie s vyššou rýchlosťou posuvu.** Ovládanie používa interne definované nastavenia filtra hrubovania
- ▶ **Tolerancia pre osi otáčania TA:** Prípustná odchýlka polohy od osí otáčania v stupňoch pri aktívnej funkcii M128 (FUNCTION TCPM). Ovládanie vždy redukuje dráhový posuv tak, aby pri pohyboch po viacerých osiach vykonávala tá najpomalšia z nich maximálny posuv. Spravidla sú rotačné osi výrazne pomalšie ako lineárne osi. Zadaním veľkej tolerancie (napr. 10°) môžete podstatne skrátiť čas obrábania pri NC programoch s viacerými osami, pretože potom nemusí ovládanie vždy nabiehať presne po os(i) otáčania do prednastavenej požadovanej polohy. Orientácia nástroja (poloha osí otáčania vo vzťahu k povrchu obrobku). Poloha na **Tool Center Point (TCP)** sa automaticky koriguje. To nemá napríklad pri guľovej fréze, ktorá bola premeraná v centre a je naprogramovaná na dráhu stredového bodu, žiadne negatívne vplyvy na obrys. Vstupný rozsah 0,0000 až 10,0000
>0: Pri zadaní väčšom ako nula použije ovládanie vami zadanú maximálnu prípustnú odchýlku
0: Pri zadaní nuly alebo ak pri programovaní stlačíte tlačidlo **NO ENT**, použije ovládanie hodnotu konfigurovanú výrobcom stroja

Príklad

95 CYCL DEF 32.0 TOLERANCIA

96 CYCL DEF 32.1 T0.05

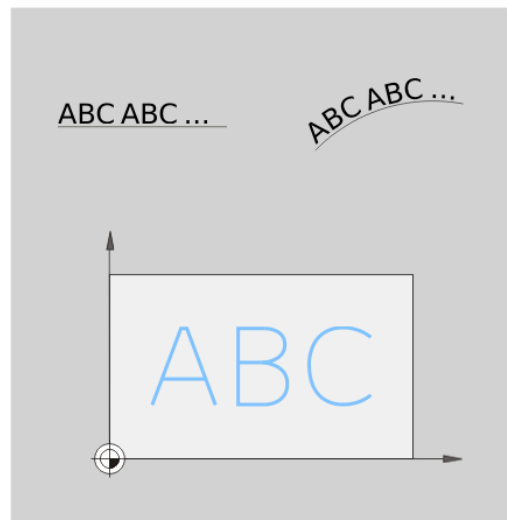
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5

12.6 GRAVÍROVANIE (cyklus 225, DIN/ISO: G225)

Priebeh cyklu

Tento cyklus umožňuje gravírovanie textov na rovnú plochu obrobku. Texty sa dajú usporiadať pozdĺž priamky alebo na kruhový oblúk.

- 1 Ovládanie polohuje v rovine obrábania na začiatkový bod prvého znaku.
- 2 Nástroj sa zanorí kolmo do gravírovaného podkladu a vyfrézuje znak. Potrebne zdvíhacie pohyby medzi znakmi vykonáva ovládanie na bezpečnostnú vzdialenosť. Po spracovaní znaku sa nástroj nachádza v bezpečnostnej vzdialenosti nad povrchom.
- 3 Tento postup sa opakuje pre všetky gravírované znaky.
- 4 Nakoniec presunie ovládanie nástroj na 2. bezpečnostnú vzdialenosť.



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



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

Gravírovaný text môžete preniesť aj premennou reťazca (QS).

Parameter Q374 umožňuje úpravy natočenia písmen. Keď Q374 = 0° až 180°: Platí smer zápisu zľava doprava.

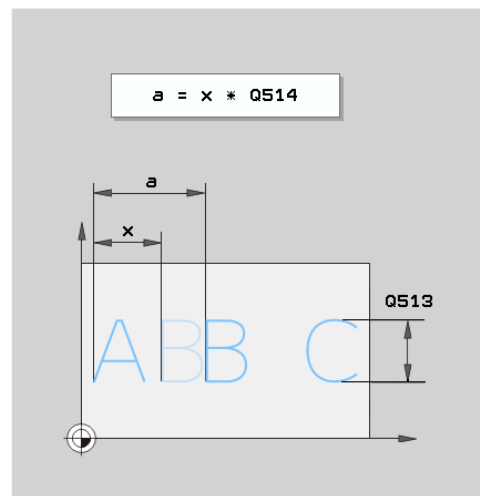
Keď je hodnota parametra Q374 vyššia ako 180°: Platí opačný smer zápisu.

Začiatkový bod sa pri gravírovaní na kruhovej dráhe nachádza vľavo dolu, nad prvým znakom určeným na gravírovanie. (V starších verziách softvéru sa vykonávalo predpolohovanie na stred kruhu.)

Parametre cyklu



- ▶ **Q500 Gravírovaný text?:** Gravírovaný text v úvodzovkách. Povolené vkladane znaky: 255 znakov. Priradenie premennej reťazca tlačidlom **Q** z numerického bloku, tlačidlo **Q** na abecednej klávesnici zodpovedá normálnemu vloženiu textu. pozrite si "Gravírovanie systémových premenných", Strana 322
- ▶ **Q513 Vyska znakov?** (absolútne): Výška gravírovaných znakov v mm. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q514 Faktor rozstupu znakov?:** V prípade použitého fontu ide o tzv. proporčný font. Každý znak má preto vlastnú šírku, ktorú ovládanie príslušne vygravíruje pri definovaní $Q514 = 0$. Pri definovaní hodnoty $Q514$ inej ako 0 upraví ovládanie vzdialenosť medzi znakmi. Vstupný rozsah 0 až 9,9999
- ▶ **Q515 Typ písma?:** Štandardne sa použije písm DeJaVuSans
- ▶ **Q516 Text na priamku/kruh (0/1)?:**
Gravírovať text pozdĺž priamky: Vstup = 0
Gravírovať text na kruhovom oblúku: Vstup = 1
Gravírovať text na kruhovom oblúku, na obvode (text nemusí byť bezpodmienečne čitateľný zospodu): Vstup = 2
- ▶ **Q374 Natočenie?:** Uhol stredového bodu, ak sa má text umiestniť na kruh. Gravírovací uhol pri priamom usporiadaní textu. Vstupný rozsah: -360,0000 až +360,0000°
- ▶ **Q517 Polomer pri texte na kruh?** (absolútne): Polomer kruhu v mm, na ktorý má ovládanie umiestniť text. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q207 Posuv frézovania?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q201 Hĺbka?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi povrchom obrobku a dnom gravírovania.
- ▶ **Q206 Feed rate for plunging?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri zanorení v mm/min Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a povrchom obrobku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne **PREDEF**



Príklad

62 CYCL DEF 225	GRAVÍROVAT
Q500=„A“	;GRAVÍROVANY TEXT
Q513=10	;VYSKA ZNAKOV
Q514=0	;FAKTOR ROZSTUPU
Q515=0	;TYP PISMA
Q516=0	;USPORIADANIE TEXTU
Q374=0	;NATOCENIE
Q517=0	;POLOMER KRUHU
Q207=750	;POSUV FREZOVANIA
Q201=-0.5	;HLBKA
Q206=150	;POS. PRISUVU DO HL.
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST
Q203=+20	;SURAD. POVRCHU
Q204=50	;2. BEZP. VZDIALENOST
Q367 = +0	;POLOHA TEXTU
Q574 = +0	;DLZKA TEXTU

- ▶ **Q203 Súradnice povrchu obrobku?** (absolútne):
Súradnice povrchu obrobku. Vstupný rozsah
–99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne):
Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku
kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím
prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
alternatívne **PREDEF**
- ▶ **Q367 Vzťah pre polohu textu (0 - 6)?** Sem vložte
vzťah pre polohu textu. V závislosti od toho, či
je text vygravírovaný na kruhu alebo priamke
(parameter Q516), vyplývajú nasledujúce vstupy:
**Gravírovanie na kruhovej dráhe, poloha textu
sa vzťahuje na nasledujúci bod:**
0 = Stred kruhu
1 = Vľavo dole
2 = V strede dole
3 = Vpravo dole
4 = Vpravo hore
5 = V strede hore
6 = Vľavo hore
**Gravírovanie na priamke, poloha textu sa
vzťahuje na nasledujúci bod:**
0 = Vľavo dole
1 = Vľavo dole
2 = V strede dole
3 = Vpravo dole
4 = Vpravo hore
5 = V strede hore
6 = Vľavo hore
- ▶ **Q574 Maximálna dĺžka textu?** (mm/inch): Sem
zadajte maximálnu dĺžku textu. Ovládanie zohľadní
dodatočne parameter Q513 Výška znakov. Ak sa
Q513 = 0, vygravíruje ovládanie dĺžku textu presne
podľa nastavenia v parametri Q574. Výška znakov
sa upraví podľa mierky. Ak je hodnota parametra
Q513 vyššia ako nula, ovládanie skontrolujte, či
skutočná dĺžka textu neprekračuje maximálnu
dĺžku textu z parametra Q574. Ak k tomu dôjde,
vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Povolené gravírované znaky

Okrem malých a veľkých písmen a čísl sú možné nasledujúce špeciálne znaky:

! # \$ % & ' () * + , - . / : ; < = > ? @ [\] _ ß CE



Špeciálne znaky % a \ využíva ovládanie pre špeciálne funkcie. Ak chcete gravírovať tieto znaky, musíte ich vložiť do gravírovaného textu dvakrát, napr.: %%.

Ak chcete gravírovať prehlásky, ß, ø, @ alebo znaky CE, začnite pri zadávaní údajov znakom %:

Znak	Zadanie
ä	%ae
ö	%oe
ü	%ue
Ä	%AE
Ö	%OE
Ü	%UE
ß	%ss
ø	%D
@	%at
CE	%CE

Netlačiteľné znaky

Okrem textu môžete na účely formátovania definovať aj niektoré netlačiteľné znaky. Pri vkladaní netlačiteľných znakov vložte pred ne špeciálny znak \.

Dostupné sú nasledujúce možnosti:

Znak	Zadanie
Zalomenie riadka	\n
Vodorovný tabulátor (rozsah tabulátora je pevne nastavený na 8 znakov)	\t
Zvislý tabulátor (rozsah tabulátora je pevne nastavený na jeden riadok)	\v

Gravírovanie systémových premenných

Okrem pevných znakov môžete gravírovať aj obsah istých systémových premenných. Pri zadávaní systémovej premennej vložte pred ňu %.

Je možné vygravírovať aktuálny dátum alebo aktuálny čas. Na tento účel nastavte **%time<x>**. <x> definuje formát, napr. 08 označuje DD.MM.RRRR. (Funkcia je identická s funkciou **SYSSTR ID321**)



Rešpektujte, že pri vkladaní formátov dátumu 1 až 9 musíte predradiť číslicu 0, napr. **time08**.

Znak	Zadanie
DD.MM.RRRR hh:mm:ss	%time00
D.MM.RRRR h:mm:ss	%time01
D.MM.RRRR h:mm	%time02
D.MM.RR h:mm	%time03
RRRR-MM-DD hh:mm:ss	%time04
RRRR-MM-DD hh:mm	%time05
RRRR-MM-DD h:mm	%time06
RR-MM-DD h:mm	%time07
DD.MM.RRRR	%time08
D.MM.RRRR	%time09
D.MM.RR	%time10
RRRR-MM-DD	%time11
RR-MM-DD	%time12
hh:mm:ss	%time13
h:mm:ss	%time14
h:mm	%time15

Gravírovanie stavu počítadla

Aktuálny stav počítadla, ktorý nájdete v menu MOD, môžete gravírovať s cyklom 225.

Na tento účel programujte cyklus 225 ako zvyčajne a zadajte ako gravírovaný text napr. Nasledujúce: **%count2**

Číslo za **%count** udáva, koľko miest gravíruje ovládanie. Maximálne je možných 9 miest.

Príklad: Ak programujete v cykle **%count9**, pri aktuálnom stave počítadla 3, potom gravíruje ovládanie nasledujúce: 000000003



V prevádzkovom režime Test programu simuluje ovládanie len stav počítadla, ktorý ste zadali priamo v NC programe. Stav počítadla z menu MOD sa nezohľadní.

V prevádzkových režimoch UT BLOKCH a PLYNULE a Krokovanie zohľadní ovládanie stav počítadla z menu MOD.

12.7 ROVINNÉ FRÉZOVANIE (cyklus 232, DIN/ISO: G232)

Priebeh cyklu

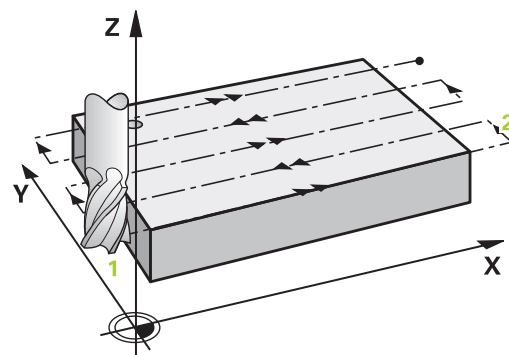
Pomocou cyklu 232 môžete čelne ofrézovať rovnú plochu vo viacerých prísuvoch a so zohľadnením prídavku na dokončenie. Pritom sú vám k dispozícii obrábacie postupy:

- **Stratégia Q389 = 0:** Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom mimo obrábanú plochu
- **Stratégia Q389 = 1:** Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom na kraji obrábanej plochy
- **Stratégia Q389 = 2:** Obrábanie v riadkoch, spätný posuv a bočný prísuv v polohovacom posuve

- 1 Ovládanie polohuje nástroj rýchloposuvom **FMAX** z aktuálnej polohy s polohovacou logikou do začiatočného bodu **1**: Ak je aktuálna poloha v osi vretena väčšia ako 2. bezpečnostná vzdialenosť, ovládanie potom presúva nástroj najskôr v rovine obrábania, a potom v osi vretena, inak najskôr na 2. bezpečnostnú vzdialenosť, a potom v rovine obrábania. Začiatočný bod v rovine obrábania leží vedľa obrobku, posunutý o polomer nástroja a bočnú bezpečnostnú vzdialenosť
- 2 Následne sa nástroj posúva polohovacím posuvom po osi vretena na prvú hĺbku prísuvu, ktorú vypočítalo ovládanie

Stratégia Q389 = 0

- 3 Potom sa nástroj posúva naprogramovaným posuvom frézovania do koncového bodu **2**. Koncový bod sa nachádza **mimo** plochu, ovládanie ho vypočíta z naprogramovaného začiatočného bodu, naprogramovanej dĺžky, naprogramovanej bočnej bezpečnostnej vzdialenosti a polomeru nástroja
- 4 Ovládanie posunie nástroj predpolohovacím posuvom priečne na začiatočný bod ďalšieho riadku; ovládanie vypočíta posunutie z naprogramovanej šírky, polomeru nástroja a maximálneho faktora prekrytia dráhy
- 5 Potom sa nástroj presunie späť v smere začiatočného bodu **1**
- 6 Postup sa opakuje, až kým nie je zadefinovaná plocha úplne 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

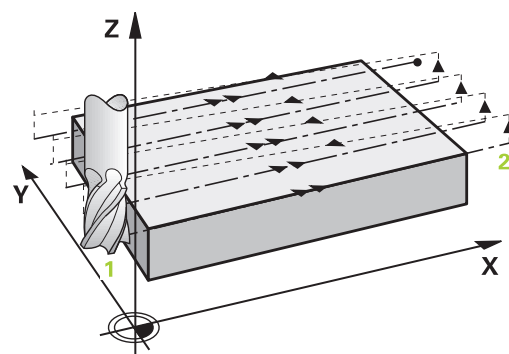


Stratégia Q389 = 1

- 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



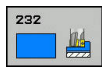
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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

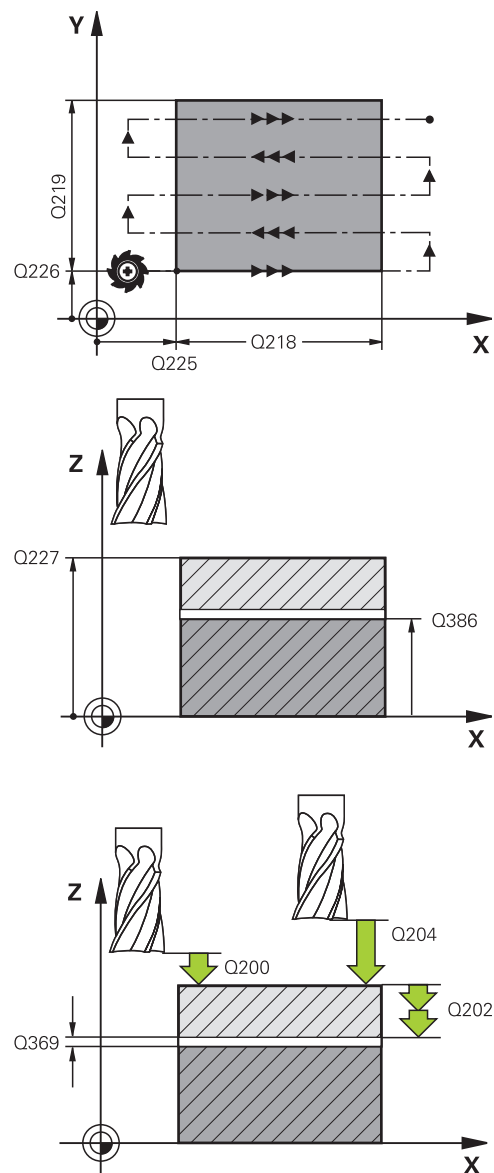
Ak majú parametre **Q227 START. BOD 3. OSI** a **Q386 KONC. BOD 3. OSI** nastavenú rovnakú hodnotu, ovládanie nevykoná cyklus (naprogramovaná hĺbka = 0).

Naprogramujte Q227 väčší ako Q386. V opačnom prípade ovládanie zobrazí chybové hlásenie.

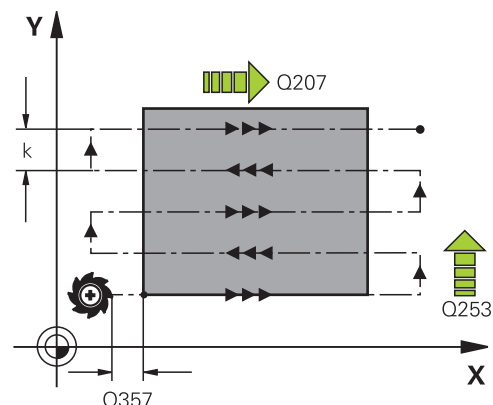
Parametre cyklu



- ▶ **Q389 Stratégia obrábania (0/1/2)?**: Týmto parametrom určíte, ako má ovládanie obrobiť plochu:
0: Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom v polohovacom posuve mimo obrábanú plochu
1: Meandrovité obrábanie s bočným prísuvom v posuve frézovania na okraji obrábanej plochy
2: Obrábanie v riadkoch so spätným posuvom a bočným prísuvom v polohovacom posuve
- ▶ **Q225 Štart bod 1. osi?** (absolútne): Súradnice začiatočného bodu plochy, ktorá sa má obrábať, na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q226 Štart bod 2. osi?** (absolútne): Súradnice začiatočného bodu plochy, ktorá sa má obrábať, na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q227 Štart bod 3. osi?** (absolútne): Súradnica povrchu obrobku, z ktorej sa vypočítavajú prísuvy. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q386 Konc. bod 3. osi?** (absolútne): Súradnica na osi vretena, na ktorú sa má plocha rovinné frézovať. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q218 1. Dĺžka strán?** (inkrementálne): Dĺžka plochy, ktorá sa má obrábať, na hlavnej osi roviny obrábania. Pomocou znamienka môžete určiť smer prvej dráhy frézovania, vzťahujúcej sa k prvému **začiatočnému bodu 1. osi**. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q219 2. Dĺžka strán?** (inkrementálne): Dĺžka plochy, ktorá sa má obrobiť na vedľajšej osi roviny obrábania. Pomocou znamienka môžete určiť smer prvého priečneho prísuvu vzhľadom na **START. BOD 2. OSI**. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q202 Max. hĺbka záberu?** (inkrementálne): Rozmer, o ktorý sa má nástroj vždy **maximálne** prisunúť do záberu. Ovládanie vypočíta skutočnú hĺbku prísuvu z rozdielu medzi koncovým bodom a začiatočným bodom v osi nástroja – pri zohľadnení prídavku na dokončenie – tak, aby sa vždy obrábalo s rovnakými hĺbkami prísuvu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q369 Prídavok na dokončenie hĺbky?** (inkrementálne): Hodnota, ktorá sa má použiť pri poslednom prísuve. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



- ▶ **Q370 Max. faktor prekrytia dráhy?:** Maximálny bočný prísuv k. Ovládanie vypočíta skutočný bočný prísuv z 2. dĺžky strany (Q219) a polomeru nástroja tak, aby bolo obrábanie zakaždým vykonávané s konštantným bočným prísuvom. Ak ste v tabuľke nástrojov zadali polomer R2 (napr. priemer platne pri použití nožovej hlavy), ovládanie príslušne zníži bočný prísuv. Vstupný rozsah 0,1 až 1,9999
- ▶ **Q207 Posuv frézovania?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,999 alternatívne FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q385 Posuv obr. na čisto?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri frézovaní posledného prísuvu v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q253 Polohovací posuv?:** Rýchlosť posuvu nástroja pri nábehu do začiatkovej polohy a pri posuve na nasledujúci riadok v mm/min; ak prechádzate v materiáli priečne (Q389 = 1), vykonáva riadenie priečny prísuv s frézovacím posuvom Q207. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne FMAX, FAUTO
- ▶ **Q200 Set-up clearance?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi hrotom nástroja a začiatkovou polohou na osi nástroja. Ak frézujete pomocou stratégie obrábania Q389 = 2, ovládanie nabehne v bezpečnostnej vzdialenosti nad aktuálnou hĺbkou prísuvu do začiatkového bodu v ďalšom riadku. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q357 Bezpečnostného vzd. na strane?** (inkrementálne) Parameter Q357 má vplyv na nasledujúce situácie:
Nábeh na prvú hĺbku prísuvu: Q357 je bočná vzdialenosť nástroja od obrobku
Hrubovanie so stratégiou frézovania Q389=0-3: Plocha určená na obrábanie sa v Q350 SMER FRÉZOVANIE zväčší o hodnotu z Q357, ak sa v tomto smere nenastaví žiadne obmedzenie
Obrábanie steny načisto: Dráhy sa predĺžia o Q357 v Q350 SMER FRÉZOVANIE
 Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q204 2. Bezp. vzdialenosť?** (inkrementálne): Súradnice osi vretena, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi nástrojom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999 alternatívne PREDEF



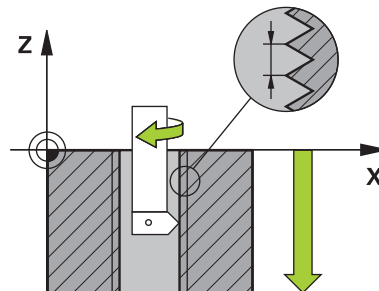
Príklad

71 CYCL DEF 232 CEL. FREZ.	
Q389=2	;STRATEGIA
Q225=+10	;START. BOD 1. OSI
Q226=+12	;START. BOD 2. OSI
Q227=+2.5	;START. BOD 3. OSI
Q386=-3	;KONC. BOD 3. OSI
Q218=150	;1. DLZKA STRANY
Q219=75	;2. DLZKA STRANY
Q202=2	;MAX. HLBKA ZABERU
Q369=0.5	;PRID. DO HLBKY
Q370=1	;MAX. PREKRYTIE
Q207=500	;POSUV FREZOVANIA
Q385=800	;POSUV OBR. NA CISTO
Q253=2000	;POLOH. POSUV
Q200=2	;BEZP. VZDIALENOST
Q357=2	;BEZP. VZD. NA STR.
Q204=2	;2. BEZP. VZDIALENOST

12.8 FRÉZOVANIE ZÁVITU (cyklus 18, DIN/ISO: G18)

Priebeh cyklu

Cyklus **18 REZANIE ZÁVITU** presunie nástroj s regulovaným vretenom z aktuálnej polohy s aktívnymi otáčkami na zadanú hĺbku. Na dne otvoru sa uskutoční zastavenie vretena. Prisunutia a odsunutia musíte naprogramovať samostatne.



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

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

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

Potenciometer otáčok vretena nie je aktívny.

Naprogramujte pred začiatkom cyklu zastavenie vretena! (napr. s M5). Ovládanie zapne potom vreteno pri spustení cyklu automaticky, a na konci znova vypne.

Znamienko parametra cyklu Hĺbka závitov stanovuje smer obrábkovania.

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

Ak nenaprogramujete pred vyvolaním cyklu 18 žiadne predpolohovanie, môže dôjsť ku kolízii. Cyklus 18 vykoná prisunutie a odsunutie.

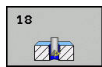
- ▶ Pred začiatkom cyklu predpolohujte nástroj
- ▶ Nástroj sa presúva po vyvolaní cyklu z aktuálnej polohy na zadanú hĺbku

UPOZORNENIE**Pozor, nebezpečenstvo kolízie!**

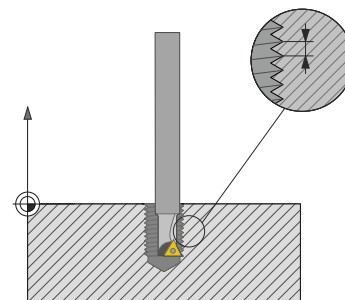
Ak bolo pred spustením cyklu zapnuté vreteno, vypne cyklus 18 vreteno a cyklus pracuje so stojacím vretenom! Na konci cyklus 18 znova zapne vreteno, ak bolo zapnuté pred začiatkom cyklu.

- ▶ Naprogramujte pred začiatkom cyklu zastavenie vretena! (napr. s M5)
- ▶ Po dokončení cyklu 18 sa obnoví stav vretena pred začiatkom cyklu. Ak bolo pred začiatkom cyklu vreteno vypnuté, vypne ovládanie vreteno po ukončení cyklu 18 znova.

Parametre cyklu



- ▶ Hĺ. vŕtania (inkrementálne): Zadajte vychádzajúc z aktuálnej polohy hĺbky závit vstupný rozsah: -99999 ... +99999
- ▶ Stúpanie závit: Zadajte stúpanie závit. Tu zadané znamienko určuje, či ide o pravotočivý alebo ľavotočivý závit:
 - + = pravotočivý závit (M3 pri zápornej hĺbke vŕtania)
 - = ľavotočivý závit (M4 pri zápornej hĺbke vŕtania)



Príklad

25 CYCL DEF 18.0 REZANIE ZAVITU

26 CYCL DEF 18.1 HLBKA = -20

27 CYCL DEF 18.2 STUP = +1

13

**Práca s cyklami
snímacieho
systému**

13.1 Všeobecne o cykloch snímacieho systému



Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.



Ovládanie musí byť pripravené výrobcom stroja na použitie 3D snímacích systémov.

Spôsob fungovania

Ak ovládanie spracováva niektorý cyklus snímacieho systému, nabieha 3D snímací systém na obrobok osovo paralelne (aj pri aktívnom základnom natočení a pri pootočenej rovine spracovania). Výrobca stroja stanoví posuv snímania v parametri stroja.

Ďalšie informácie: "Pred prácou s cyklami snímacieho systému!", Strana 337

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 snímania

Ak sa na stanovenej dráhe snímací hrot sondy nevychýli, zobrazí ovládanie príslušné chybové hlásenie (dráha: **DIST** z tabuľky snímacieho systému).

Zohľadnenie základného natočenia v ručnom režime

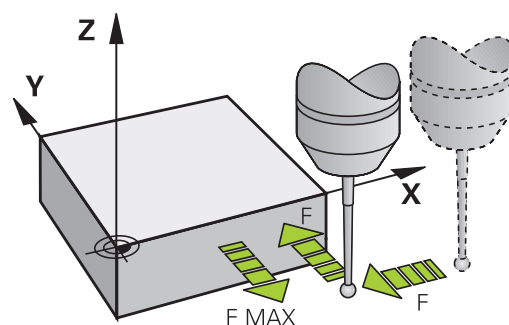
Ovládanie pri postupe snímania zohľadní aktívne základné natočenie a prisunie sa šikmo na obrobok.

Cykly snímacieho systému v prevádzkových režimoch

Ručná prevádzka a El. ručné koliesko

Ovládanie poskytne v prevádzkových režimoch **Ručný režim** a **Elektrické ručné koliesko** cykly snímacieho systému, pomocou ktorých môžete:

- kalibrovať snímací systém
- Kompenzácia šikmej polohy obrobku
- Nastavenie vzťažných bodov



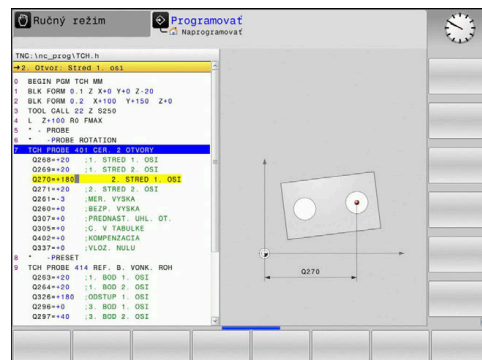
Cykly snímacieho systému na automatickú prevádzku

Okrem cyklov snímacieho systému, ktoré používate v prevádzkových režimoch Ručne a El. ručné koliesko, ponúka ovládanie veľké množstvo cyklov pre najrozmanitejšie možnosti použitia v automatickej prevádzke:

- Kalibrácia spínacieho snímacieho systému
- Kompenzácia šikmej polohy obrobku
- Nastavenie vzťažných bodov
- Automatická kontrola obrobku
- Automatické premeranie nástroja

Cykly snímacieho systému naprogramujete v prevádzkovom režime **Programovanie** pomocou tlačidla **TOUCH PROBE**. Používajte cykly snímacieho systému s číslami od 400, rovnako ako novšie obrábacie cykly a parametre Q ako odovzdávacie parametre. Parametre s rovnakou funkciou, ktoré ovládanie potrebuje v rôznych cykloch, majú vždy rovnaké číslo: Napr. Q260 je vždy bezpečná výška, Q261 je vždy meraná výška atď.

Pre zjednodušenie programovania ovládanie zobrazí pomocný obrázok počas definície cyklu. V pomocnom obrázku sa zobrazí parameter, ktorý musíte vložiť (pozri obr. vpravo).



Definovanie cyklu snímacieho systému v prevádzkovom režime Programovanie



- Lišta softvérových tlačidiel zobrazuje – rozdelené do skupín – všetky dostupné funkcie snímacieho systému



- Zvoľte skupinu snímacieho cyklu, napr. zadanie vzťažného bodu. Cykly na automatické meranie nástroja sú k dispozícii len vtedy, ak je na to váš stroj pripravený



- Zvoľte cyklus, napr. Nastavenie vzťažného bodu, stred výrezu. Ovládanie otvorí dialóg a vyžiada si všetky vstupné hodnoty; ovládanie súčasne v pravej polovici obrazovky zobrazí grafiku, v ktorej má vkladany parameter svetlý podklad
- Vložte všetky parametre, ktoré ovládanie požaduje, a každý vstup ukončíte tlačidlom ENT
- Po zadaní všetkých požadovaných údajov zatvorí ovládanie tento dialóg

Softvérové tlačidlo	Skupina meracích cyklov	Strana
	Cykly na automatické nasnímanie a kompenzovanie šikmej polohy obrobku	343
	Cykly na automatické nastavenie vzťažných bodov	390
	Cykly na automatickú kontrolu obrobku	450
	Špeciálne cykly	494
	Kalibrovať TS	494
	Cykly na automatické meranie nástroja (aktivuje výrobca stroja)	516

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

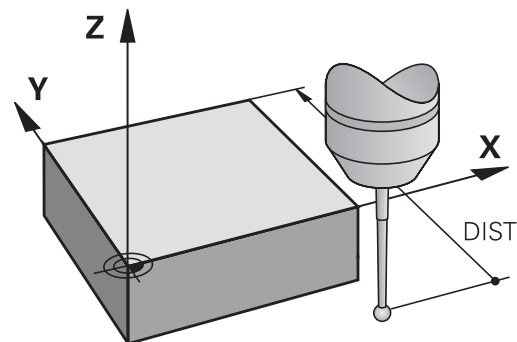
Q333=+0 ;VZTAZNY BOD

13.2 Pred prácou s cyklami snímacieho systému!

Aby sa dal pokryť čo najväčší rozsah použitia meracích úloh, sú vám cez parametre stroja k dispozícii možnosti nastavenia, ktoré určujú zásadný spôsob správania všetkých cyklov snímacieho systému:

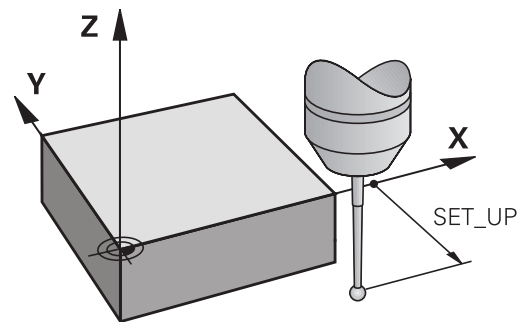
Maximálna dráha posuvu do snímacieho bodu: DIST v tabuľke snímacieho systému

Ak sa snímací hrot v rámci dráhy určenej v **DIST** nevychýli, ovládanie zobrazí chybové hlásenie.



Bezpečnostná vzdialenosť po snímací bod: SET_UP v tabuľke snímacieho systému

V **SET_UP** určíte, ako ďaleko má ovládanie predpolohovať snímací systém od definovaného alebo cyklom vypočítaného snímacieho bodu. Čím menšiu zadáte túto hodnotu, tým presnejšie musíte definovať snímacie polohy. V mnohých cykloch snímacieho systému môžete dodatočne definovať bezpečnostnú vzdialenosť, ktorá pôsobí ako doplnok parametra **SET_UP**.



Orientácia infračerveného snímacieho systému do naprogramovaného smeru snímania: TRACK v tabuľke snímacieho systému

Na zvýšenie presnosti merania môžete prostredníctvom parametra **TRACK = ON** dosiahnuť, že sa infračervený snímací systém pred každou snímacou operáciou natočí v smere programovaného smeru snímania. Snímací hrot sa tým vychýli vždy v rovnakom smere.



Ak zmeníte nastavenie **TRACK = ON**, musíte snímací systém znovu kalibrovať.

Spínací snímací systém, posuv pri snímaní: **F** v tabuľke snímacieho systému

V **F** určíte posuv, ktorým má ovládanie snímať obrobok.

F nemôže byť nikdy nastavené na vyššiu hodnotu, aká je definovaná v parametroch stroja **maxTouchFeed** (č. 122602).

Pri cykloch snímacieho systému môže byť účinný potenciometer posuvu. Potrebné nastavenia určí výrobca vášho stroja.

(Parameter **overrideForMeasure** (č. 122604), sa musí príslušne nakonfigurovať.)

Spínací snímací systém, posuv pre polohovacie pohyby: **FMAX**

V **FMAX** určíte posuv, ktorým ovládanie predpolohuje snímací systém a polohuje medzi meranými bodmi.

Spínací snímací systém, rýchloposuv pre polohovacie pohyby: **F_PREPOS** v tabuľke snímacieho systému

V **F_PREPOS** určíte, či má ovládanie polohovať posuvom určeným v **FMAX** alebo v rýchlom chode stroja.

- Vstupná hodnota = **FMAX_PROBE**: Polohovať s posuvom z **FMAX**
- Vstupná hodnota = **FMAX_MACHINE**: Predpolohovať rýchloposuvom stroja

Odpracovanie cyklov snímacieho systému

Všetky cykly snímacieho systému sú aktívne ako DEF. Ovládanie teda spracuje cyklus automaticky, keď v chode programu ovládanie spracováva definíciu cyklu.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 1400 až 1499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc



Cykly snímacieho systému 408 až 419, ako aj 1400 až 1499 smiete spracovať aj pri aktívnom základnom natočení. Dbajte ale na to, aby sa uhol základného natočenia už viac nezmenil, keď budete pracovať s cyklom 7 posunutia nulového bodu po meracom cykle.

Ďalej platí, že v závislosti od nastavenia parametra stroja **chkTiltingAxes** (č. 204600) sa pri snímaní preverí, či sa poloha osí otáčania zhoduje s uhlami natočenia (3D-ROT). Ak tomu tak nie je, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie.

Cykly snímacích systémov s číslom 400 až 499 alebo 1400 až 1499 predpokladajú snímací systém podľa polohovacej logiky:

- Ak je aktuálna súradnica južného pólu snímacieho hrotu menšia ako súradnica bezpečnej výšky (definovaná v cykle), potom ovládanie stiahne snímací systém späť najprv v osi snímacieho systému na bezpečnú výšku a následne polohuje v rovine obrábania k prvému snímaciemu bodu
- Ak je aktuálna súradnica južného pólu snímacieho hrotu vyššia ako súradnica bezpečnej výšky, ovládanie polohuje snímací systém najprv v rovine obrábania na prvý snímaný bod a následne v osi snímaného systému priamo na meraciu výšku

13.3 Tabuľka snímacieho systému

Všeobecné informácie

V tabuľke snímacieho systému sú uložené rôzne údaje, ktoré určujú správanie pri snímaní. Ak na svojom stroji používate viacero snímacích systémov, môžete pre každý snímací systém uložiť samostatný súbor.



Údaje tabuľky snímacieho systému je možné nahliadnuť a upravovať v rozšírenej správe nástrojov (možnosť #93).

Editácia tabuliek snímacieho systému

Pri editácii tabuľky snímacieho systému postupujte nasledovne:



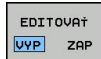
- Prevádzkový režim: Stlačte tlačidlo **Ručný režim**



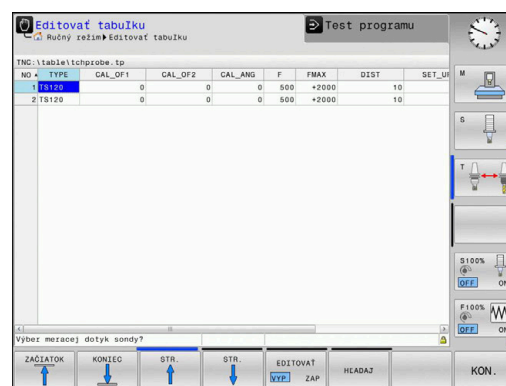
- Zvoľte snímacie funkcie: Stlačte softvérové tlačidlo **SNÍM. ROZMERU**. Ovládanie zobrazí ďalšie softvérové tlačidlá



- Zvoľte tabuľku snímacieho systému: Stlačte softvérové tlačidlo **DOT. SOND. TABUĽKA**



- Softvérové tlačidlo **UPRAVIŤ** nastavte na možnosť **ZAP**.
- Tlačidlami šípok zvoľte požadované nastavenie
- Vykonajte požadované zmeny
- Zatvorte tabuľku snímacieho systému: Stlačte softvérové tlačidlo **KON**.



Údaje snímacieho systému

Skr.	Vstupy	Dialóg
NO	Číslo snímacieho systému: Tieto čísla musíte zapísať do tabuľky nástrojov (stĺpec: TP_NO) pod príslušné číslo nástroja	–
TYPE	Výber používaného snímacieho systému	Výber meracej dotyk sondy?
CAL_OF1	Presadenie osi snímacieho systému voči osi vretena v hlavnej osi	TS vyosenie stredu hl. os? [mm]
CAL_OF2	Presadenie osi snímacieho systému voči osi vretena vo vedľajšej osi	TS vyosenie stredu vedľ. os? [mm]
CAL_ANG	Ovládanie orientuje snímací systém pred kalibráciou alebo snímaním na orientačný uhol (ak je orientácia možná)	Uhol vretena pri kalibrácii?
F	Posuv, ktorým ovládanie sníma obrobok F nemôže byť nikdy nastavené na vyššiu hodnotu, aká je definovaná v parametroch stroja maxTouchFeed (č. 122602).	Snímací posuv? [mm/min]
FMAX	Posuv, ktorým sa bude snímací systém predpolohovať a polohovať medzi meranými bodmi	Rýchloposuv v sním. cykle? [mm/min]
DIST	Ak sa snímací hrot v rozsahu hodnoty definovanej na tomto mieste nevychýli, vygeneruje ovládanie chybové hlásenie	Max. dráha merania? [mm]
SET_UP	V set_up určíte, ako ďaleko má ovládanie predpolohovať snímací systém od definovaného alebo cyklom vypočítaného snímacieho bodu. Čím menšiu zadáte túto hodnotu, tým presnejšie musíte definovať snímacie polohy. V mnohých cykloch snímacieho systému môžete dodatočne definovať bezpečnostnú vzdialenosť, ktorá pôsobí ako doplnok parametra set_up .	Set-up clearance? [mm]
F_PREPOS	Určenie rýchlosti pri rýchloposuve: ■ Predpolohovanie rýchlosťou z FMAX: FMAX_PROBE ■ Predpolohovanie rýchlosťou rýchloposuvu stroja: FMAX_MACHINE	Predpolohovať rýchlopos.? ENT/NOENT
TRACK	Pre zvýšenie presnosti merania môžete prostredníctvom parametra TRACK = ON dosiahnuť, že ovládanie orientuje infračervený snímací systém pred každou snímacou operáciou v smere programovaného smeru snímania. Snímací hrot sa tým vychýli vždy v rovnakom smere: ■ ON: Vykonať sledovanie vretena ■ OFF: Nevykonať sledovanie vretena	Sonda orientovaná? Áno=ENT/Nie=NOENT
SERIAL	V tomto stĺpci nemusíte zadávať nič. Ovládanie vloží automaticky sériové číslo snímacieho systému, ak je snímací systém vybavený rozhraním EnDat	Sériové číslo?
REACTION	Správanie pri kolízii so snímacím systémom ■ NCSTOP: Prerušenie NC programu ■ EMERGSTOP: Núdzové vypnutie, rýchle zabrzdzenie osí	Reakcia?

14

**Cykly snímacieho
systému:
Automatické
zistenie šikmej
polohy obrobku**

14.1 Prehľad



Ovládanie musí byť pripravené výrobcom stroja na použitie 3D snímacích systémov.

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.

Softvérové tlačidlo	cyklus	Strana
	1420 ÚROVEŇ SNÍMANIA Automatické zaznamenávanie cez tri body, kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie	351
	1410 HRANA SNÍMANIA Automatické zaznamenávanie cez dva body, kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie alebo Otočenie kruhového stola	356
	1411 SNÍMANIE DVOCH KRUHOV Automatické zaznamenávanie nad dvomi otvormi alebo výčnelkami, kompenzácia pomocou funkcie základné natočenie alebo otočenie kruhového stola	360
	400 ZÁKLADNÉ NATOČENIE Automatické zaznamenávanie cez dva body, kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie	366
	401 ROT 2 OTVORY Automatické zaznamenávanie cez dva otvory, kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie	369
	402 ROT 2 VÝČNELKY Automatické zaznamenávanie cez dva výčnelky, kompenzácia pomocou funkcie Základné natočenie	373

Softvérové tlačidlo	cyklus	Strana
	403 ROT CEZ OS OTÁČANIA Automatické zaznamenávanie cez dva body, kompenzácia cez otočenie kruhového stola	378
	405 ROT CEZ OS C Automatické nasmerovanie uhlového bloku medzi stredovým bodom otvoru a kladnou osou Y, kompenzácia cez otočenie kruhového stola	384
	404 ZADAŤ ZÁKLADNÉ NATOČENIE Zadanie ľubovoľného základného natočenia	383

14.2 Základy pre cykly snímacích systémov 14xx

Spoločné znaky cyklov snímacích systémov 14xx pre natočenia

Na zistenie natočenia existujú tri cykly:

- 1410 HRANA SNÍMANIA
- 1411 SNÍMANIE DVOCH KRUHOV
- 1420 ÚROVEŇ SNÍMANIA

Tieto cykly obsahujú:

- Zohľadnenie aktívnej kinematiky stroja
- Poloautomatické snímanie
- Monitorovanie tolerancií
- Zohľadnenie 3D kalibrácie
- Súčasné určenie natočenia a polohy

Programované polohy sa v I-CS interpretujú ako požadované polohy. Snímacie polohy sa vzťahujú na naprogramované požadované súradnice.

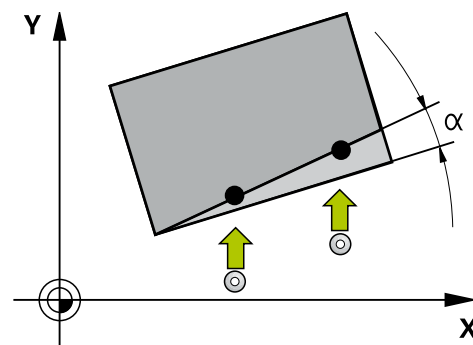
Vyhodnotenie – vzťažný bod:

- Posunutia sa môžu zapísať do základnej transformácie tabuľky vzťažných bodov, keď sa sníma pri konzistentnej rovine snímania alebo pri objektoch polohy s aktívnym TCPM.
- Natočenia sa môžu zapísať do základnej transformácie tabuľky vzťažných bodov ako základné natočenie alebo aj ako vyosenie osi prvej osi kruhového stola z pohľadu od obrobku.

Protokol:

Zistené výsledky sa zaprotokolujú do **TCHPRAUTO.html**. Takisto sa uložia do parametrov Q predpokladaných pre cyklus.

Namerané odchýlky sa vzťahujú na stred tolerancie. Keď nie je uvedená žiadna tolerancia, vzťahujú sa na menovitý rozmer.



Keď chcete použiť nielen natočenie, ale aj nameranú polohu, potom musíte plochu snímať podľa možnosti v normále plochy. Čím väčšia je uhlová chyba a čím väčší je polomer snímacej gule, o to väčšia je chyba polohy. V dôsledku veľkých uhlových odchýlok vo východiskovej polohe tu môžu vzniknúť zodpovedajúce odchýlky v polohe.

Pri snímaní s TCPM sa zohľadňujú existujúce 3D kalibračné údaje. Keď tieto kalibračné údaje neexistujú, môžu vzniknúť odchýlky.

Poloautomatický režim

Keď je umiestnenie obrobku ešte neurčené, je vhodný poloautomatický režim. Tu sa môže pred vykonaním snímaného objektu určiť začiatková poloha manuálnym predpolohovaním. Toto prerušenie sa vykoná len v prevádzkových režimoch stroja, teda nie v teste programu.

Nato sa pri definícii každej súradnice príslušného objektu pod softvérovým tlačidlom **VLOŽIŤ TEXT** vloží pred požadovaný rozmer „?“. Keď nie je definovaná požadovaná poloha, uskutoční sa po snímaní objektu prevzatie skutočnej – požadovanej hodnoty. To znamená, že nameraná skutočná poloha sa dodatočne prevezme ako požadovaná poloha. V dôsledku toho neexistuje pre túto polohu žiadna odchýlka a preto ani žiadna korekcia polohy. To je možné aktívne použiť, aby sa pre smery, ktoré sa pri poloautomatickom priebehu nedefinujú exaktne, nemusela vykonávať korekcia vzťažného bodu.

Priebeh cyklu:

- Cyklus preruší program
- Objaví sa dialógové okno
- Pomocou smerových tlačidiel osí alebo ručného kolieska predpolohujete snímací systém na požadovaný bod
- V prípade potreby zmeňte podmienky snímania, ako napr. smer snímania
- Stlačte **NC start**
- Skontrolujte, či sa na konci cyklu nachádzate v bezpečnej polohe pre ďalší priebeh programu

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

V závislosti od snímaného objektu ignoruje ovládanie pri vykonávaní poloautomatického režimu naprogramovaný režim pre návrat na bezpečnú výšku. Ak je poloautomatický režim naprogramovaný len pri jednom snímanom objekte, tak tento cyklus ignoruje len pri tomto snímanom objekte návrat na bezpečnú výšku.

- Skontrolujte, či sa na konci cyklu nachádzate v bezpečnej polohe

Príklad:

Pri vyrovnaní hrany na 0° cyklom 1410 sa síce má v smere hlavnej osi zadať vzťažný bod. Avšak nie na vedľajšej osi a osi nástroja, pretože tieto snímacie polohy nie sú exaktne definované.

5 TCH PROBE 1410 SNIMANIE DVOCH KRUHOV		Definovanie cyklu
QS1100= "?10"	;1. BOD HLAVNEJ OSI	Požadovaná poloha 1 hlavnej osi existuje, avšak poloha obrobku je neznáma
QS1101= "?"	;1. BOD VEDLAJSEJ OSI	Požadovaná poloha 1 vedľajšej osi neznáma
QS1102= "?"	;1.PUNKT OSI NAS.	Požadovaná poloha 1 osi nástroja neznáma
QS1103= "?50"	;2. BOD HLAVNEJ OSI	Požadovaná poloha 2 hlavnej osi existuje, avšak poloha obrobku je neznáma
QS1104= "?"	;2. BOD VEDLAJSEJ OSI	Požadovaná poloha 2 vedľajšej osi neznáma
QS1105= "?"	;2.PUNKT OSI NAS.	Požadovaná poloha 2 osi nástroja neznáma
Q372=+1	;SMER SNIMANIA	Smer snímania (-3 až +3)
...	;	

Vyhodnotenie tolerancií

Voliteľne je možné kontrolovať aj vzhľadom na tolerancie. Pritom sa môže odlišovať poloha a rozmer objektu.

Keď má rozmerový údaj tolerancie, kontroluje sa tento rozmer a vo výstupnom parametri **Q183** sa zadá chybový stav. Kontrola tolerancie a stav sa vždy vzťahujú na situáciu počas snímania, teda pred korekciou vzťažného bodu cyklom.

Priebeh cyklu:

- Keď je aktívna reakcia na chybu (**Q309=1**), kontroluje ovládanie po nepodarku a dodatočnom obrobení, keď obrábanie zistilo nepodarek, preruší NC program. Keď **Q309=2**, potom sa uskutoční kontrola len po nepodarku. V tomto prípade preruší ovládanie program.
- Ak je váš obrobok nepodarek, objaví sa dialógové okno. Zobrazia sa vám všetky požadované a namerané hodnoty objektu
- Môžete rozhodnúť, či pôjdete ďalej alebo prerušíte program. Pri pokračovaní programu stlačte **NC start** a pri prerušení programu softvérové tlačidlo **STORNO**



Nezabudnite, že cykly snímacích systémov vrátia späť odchýlky v súvislosti so stredom tolerancie v parametroch **Q 998x** a **Q99x**. Tak tieto hodnoty predstavujú tie isté korekčné veličiny, ktoré vykonáva cyklus, keď sú zodpovedajúco vložené vstupné parametre **Q1120** a **Q1121**. Keď nie je naprogramované automatické vyhodnotenie, tak sa môžu tieto hodnoty použiť v súvislosti so stredom tolerancie jednoduchšie pre inú korekciu.

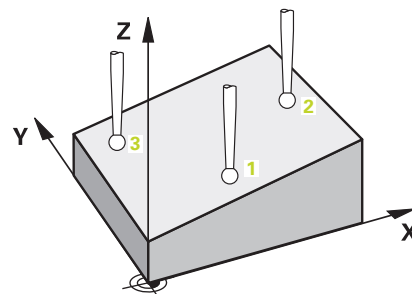
5 TCH PROBE 1410 SNIMANIE DVOCH KRUHOV		Definovanie cyklu
Q1100=+50	;1. BOD HLAVNEJ OSI	Požadovaná poloha 1 hlavnej osi
Q1101= +50	;1. BOD VEDLAJSEJ OSI	Požadovaná poloha 1 vedľajšej osi
Q1102= -5	;1.PUNKT OSI NAS.	Požadovaná poloha 1 osi nástroja
QS1116="+9-1-0.5" ;PRIEMER 1		Priemer 1 s uvedením tolerancie
Q1103= +80	;2. BOD HLAVNEJ OSI	Požadovaná poloha 2 hlavnej osi
Q1104=+60	;2. BOD VEDLAJSEJ OSI	Požadovaná poloha 2 vedľajšej osi
QS1105= -5	;2.PUNKT OSI NAS.	Požadovaná poloha 2 osi nástroja
QS1117="+9-1-0,5" ;PRIEMER 2		Priemer 2 s uvedením tolerancie
...	;	
Q309=2	;REAKCIA PRI CHYBE	
...	;	

14.3 ÚROVEŇ SNÍMANIA (cyklus 1420, DIN/ISO: G1420)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 1420 zisťuje uhly roviny meraním troch bodov a uloží hodnoty do systémových parametrov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" do naprogramovaného snímacieho bodu **1** a meria tam prvý bod roviny. Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti určenému smeru snímání
- 2 Následne prejde snímací systém späť na bezpečnú výšku (v závislosti od **Q1125**), potom v rovine opracovania k snímaciemu bodu **2** a zmeria tam aktuálnu hodnotu druhého bodu roviny
- 3 Následne prejde snímací systém späť na bezpečnú výšku (v závislosti od **Q1125**), potom v rovine opracovania k snímaciemu bodu **3** a zmeria tam aktuálnu hodnotu tretieho bodu roviny
- 4 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku (v závislosti od **Q1125**) a uloží zistené hodnoty do nasledujúcich Q parametrov:



Číslo parametra	Význam
Q950 až Q952	1. nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q953 až Q955	2. nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q956 až Q958	3. nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q961 až Q963	Nameraný priestorový uhol SPA, SPB a SPC v WP_CS
Q980 až Q982	1. namerané odchýlky polôh: hlavná, vedľajšia os a os nástroja
Q983 až Q985	2. namerané odchýlky polôh: hlavná, vedľajšia os a os nástroja
Q986 až Q988	3. namerané odchýlky polôh: hlavná, vedľajšia os a os nástroja
Q183	Stav obrobku (-1 = nedefinovaný/0 = dobrý/1 = dodatočné obrobenie/2 = nepodarok)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému. Táto os snímacieho systému sa musí rovnať Z. Aby ovládanie mohlo vypočítať uhlové hodnoty, nesmú tri merané body ležať na jednej priamke.

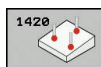
Vyrovnanie osí otáčania sa môže uskutočniť len vtedy, keď v kinematike existujú dve osi otáčania.

Keď je **Q1121** rovné 0 a **Q1126** nerovné 0, potom dostanete chybové hlásenie. Pretože osi otáčania sú vyrovnané, ale neuskutočňuje sa vyhodnotenie rotácie.

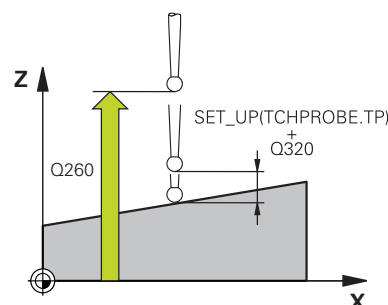
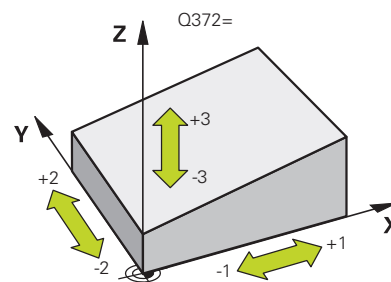
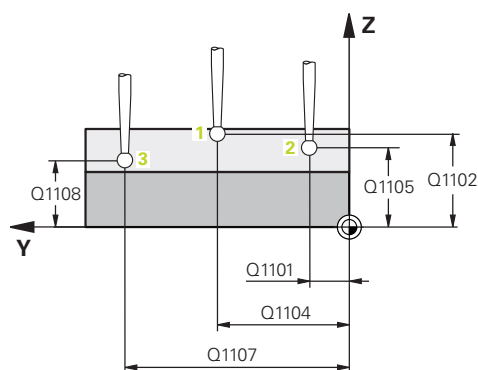
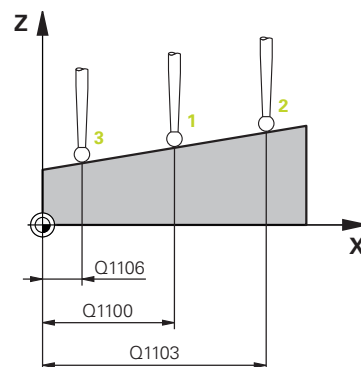
Odchýlky predstavujú rozdiel nameraných skutočných hodnôt k stredu tolerancie, nie rozdiel k požadovanej hodnote.

V parametroch **Q961** až **Q963** je uložený nameraný priestorový uhol. Pomocou definície požadovaných polôh určíte požadovaný priestorový uhol. Rozdiel z nameraného priestorového uhla a požadovaného priestorového uhla sa použije na prevzatie do 3D základného otáčania tabuľky vzťažných bodov.

Parametre cyklu



- ▶ **Q1100 1. požad. poloha hlavnej osi?** (absolútne): Požadovaná súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1101 1. požad. poloha vedľajšej osi?** (absolútne): Požadovaná súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1102 1. požadov. poloha osi nástroja?** (absolútne): Požadovaná súradnica prvého snímacieho bodu na osi nástroja roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1103 2. požad. poloha hlavnej osi?** (absolútne): Požadovaná súradnica druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1104 2. požad. poloha vedľajšej osi?** (absolútne): Požadovaná súradnica druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1105 2. požadov. poloha osi nástroja?** (absolútne): Požadovaná súradnica druhého snímacieho bodu na osi nástroja roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1106 3. požadov. poloha hlavnej osi?** (absolútne): Požadovaná súradnica tretieho snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1107 3. požad. poloha vedľajšej osi?** (absolútne): Požadovaná súradnica tretieho snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1108 3. požad. poloha osi nástroja?** (absolútne): Požadovaná súradnica tretieho snímacieho bodu na osi nástroja roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q372 Smer snímání (-3 ... +3)?**: Určíte os, v ktorej smere sa má uskutočniť snímání. Pomocou znamienka definujete kladný a záporných smer chodu snímačej osi. Vstupný rozsah -3 až +3



- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1125 Prejst' na bezpečnú výšku?** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
 - 1: Neposúvať na bezpečnú výšku
 - 0: Pred a po cykle posúvať na bezpečnú výšku
 - 1: Pred a po každom meranom objekte posúvať na bezpečnú výšku
 - 2: Pred a po každom meranom bode posúvať na bezpečnú výšku
- ▶ **Q309 Reakcia pri chybe tolerancie?** Definovanie, či má ovládanie pri zistení odchýlky prerušiť priebeh programu a vygenerovať hlásenie:
 - 0: Neprerušiť priebeh programu, nevygenerovať žiadne hlásenie pri prekročení tolerancie
 - 1: Prerušiť priebeh programu, vygenerovať hlásenie pri prekročení tolerancie
 - 2: Ak je zistená skutočná súradnica nepodarok, ovládanie vygeneruje hlásenie a preruší priebeh programu. Na rozdiel od predchádzajúceho prípadu nedôjde k žiadnej reakcii na chybu, keď sa zistená hodnota nachádza v rozsahu opravy.

Príklad

5 TCH PROBE 1420 ANTASTEN EBENE	
Q1100=+0	;1. BOD HLAVNEJ OSI
Q1101=+0	;1. BOD VEDLAJSEJ OSI
Q1102=+0	;1.PUNKT OSI NAS.
Q1103=+0	;2. BOD HLAVNEJ OSI
Q1104=+0	;2. BOD VEDLAJSEJ OSI
Q1105=+0	;2.PUNKT OSI NAS.
Q1106=+0	;3. BOD HLAVNEJ OSI
Q1107=+0	;3. BOD VEDLAJSEJ OSI
Q1108=+0	;3. BOD VEDLAJSEJ OSI
Q372=+1	;SMER SNIMANIA
Q320=+0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+100	;BEZP. VYSKA
Q1125=+2	;REZIM BEZPECNA VYSKA
Q309=+0	;REAKCIA PRI CHYBE
Q1126=+0	;VYR. OSI OTACANIA
Q1120=+0	;POLOHA PREVZATIA
Q1121=+0	;PREVZIAT OTOCENIE

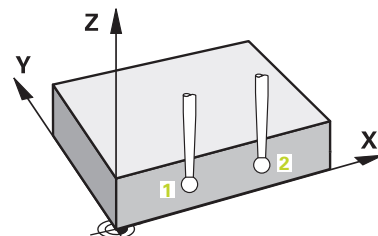
- ▶ **Q1126 Vyrovnat' osi otáčania?:** Polohovanie osí natočenia pre nastavené obrábanie :
 - 0:** Zachovať aktuálnu polohu osi otáčania
 - 1:** Automatické polohovanie osi otáčania a pritom sledovanie hrotu nástroja (MOVE). Relatívna poloha medzi obrobkom a snímacím systémom sa nezmení. Ovládanie vykoná pomocou lineárnych osí vyrovnávací pohyb
 - 2:** Automatické polohovanie osi natočenia bez sledovania hrotu nástroja (TURN)
- ▶ **Q1120 Poloha na prevzatie?:** Stanovenie, ktorú nameranú skutočnú polohu prevezme ovládanie do tabuľky vzťahných bodov ako požadovanú polohu:
 - 0:** žiadne prevzatie
 - 1:** prevzatie 1. meraného bodu
 - 2:** prevzatie 2. meraného bodu
 - 3:** prevzatie 3. meraného bodu
 - 4:** prevzatie priemerného meraného bodu
- ▶ **Q1121 Prevziať základné natočenie?:** Stanovenie, či má ovládanie prevziať zistenú šikmú polohu ako základné natočenie:
 - 0:** Žiadne základné natočenie
 - 1:** Zadať základné otáčanie: Tu ovládanie uloží základné natočenie

14.4 HRANA SNÍMANIA (cyklus 1410, DIN/ISO: G1410)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 1410 zisťuje uhol, ktorý zvierá ľubovoľná priamka s hlavnou osou roviny obrábania.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" do naprogramovaného snímacieho bodu **1**. Súčet z **Q320**, **SET_UP** a polomeru snímačej gule sa zohľadní pri snímaní v každom smere snímania. Ovládanie pritom posunie snímací systém proti smeru snímania.
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- 3 Potom sa presunie snímací systém na nasledujúci snímací bod **2** vykoná druhé snímanie
- 4 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku (v závislosti od **Q1125**) a uloží vypočítaný uhol v nasledujúcom **Q** parametri:



Číslo parametra	Význam
Q950 až Q952	1. nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q953 až Q955	2. nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q964	Nameraný uhol otáčania v IP_CS
Q965	Nameraný uhol otáčania v súradnicovom systéme otočného stola
Q980 až Q982	1. namerané odchýlky polôh: hlavná, vedľajšia os a os nástroja
Q983 až Q985	2. namerané odchýlky polôh: hlavná, vedľajšia os a os nástroja
Q994	Nameraná odchýlka uhla v IP_CS
Q995	Nameraná odchýlka uhla v súradnicovom systéme otočného stola
Q183	Stav obrobku (-1 = nedefinovaný/0 = dobrý/1 = dodatočné obrobenie/2 = nepodarok)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

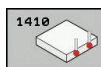


Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému. Táto os snímacieho systému sa musí rovnať Z. Vyrovnanie s osami otáčania sa môže uskutočniť len vtedy, keď sa nameraná rotácia dá korigovať pomocou osi otočného stola, ktorá je prvou osou otočného stola smerom od obrobku.

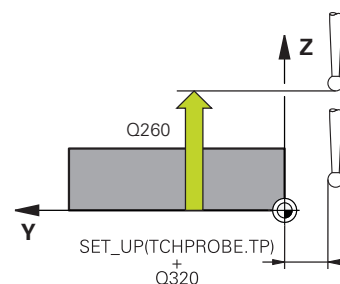
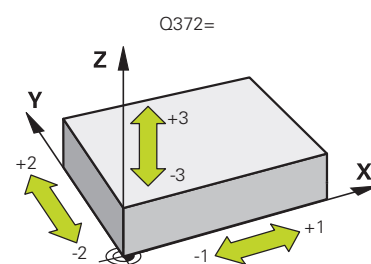
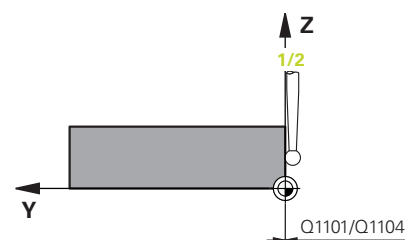
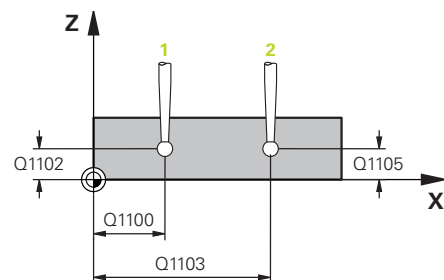
Keď je **Q1121** nerovné 2 a **Q1126** nerovné 0, potom dostanete chybové hlásenie. Pretože si navzájom odporuje, že ste vyrovnali os otáčania, ale súčasne ste aktivovali základné natočenie.

Odchýlky predstavujú rozdiel nameraných skutočných hodnôt k stredu tolerancie (vrátane faktora tolerancie), nie rozdiel k požadovanej hodnote.

Parametre cyklu



- ▶ **Q1100 1. požad. poloha hlavnej osi?** (absolútne): Požadovaná súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1101 1. požad. poloha vedľajšej osi?** (absolútne): Požadovaná súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1102 1. požadov. poloha osi nástroja?** (absolútne): Požadovaná súradnica prvého snímacieho bodu na osi nástroja roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1103 2. požad. poloha hlavnej osi?** (absolútne): Požadovaná súradnica druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1104 2. požad. poloha vedľajšej osi?** (absolútne): Požadovaná súradnica druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1105 2. požadov. poloha osi nástroja?** (absolútne): Požadovaná súradnica druhého snímacieho bodu na osi nástroja roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q372 Smer snímania (-3 ... +3)?**: Určíte os, v ktorej smere sa má uskutočniť snímanie. Pomocou znamienka definujete kladný a záporných smer chodu snímačej osi. Vstupný rozsah -3 až +3
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1125 Prejsť na bezpečnú výšku?** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
 - 1: Neposúvať na bezpečnú výšku
 - 0: Pred a po cykle posúvať na bezpečnú výšku
 - 1: Pred a po každom meranom objekte posúvať na bezpečnú výšku
 - 2: Pred a po každom meranom bode posúvať na bezpečnú výšku
- ▶ **Q309 Reakcia pri chybe tolerancie?** Definovanie, či má ovládanie pri zistení odchýlky prerušiť priebeh programu a vygenerovať hlásenie:
 - 0: Neprerušiť priebeh programu, nevygenerovať žiadne hlásenie pri prekročení tolerancie
 - 1: Prerušiť priebeh programu, vygenerovať hlásenie pri prekročení tolerancie
 - 2: Ak je zistená skutočná súradnica nepodarok, ovládanie vygeneruje hlásenie a preruší priebeh programu. Na rozdiel od predchádzajúceho prípadu nedôjde k žiadnej reakcii na chybu, keď sa zistená hodnota nachádza v rozsahu opravy.
- ▶ **Q1126 Vyrovnat' osi otáčania?** Polohovanie osí natočenia pre nastavené obrábanie :
 - 0: Zachovať aktuálnu polohu osi otáčania
 - 1: Automatické polohovanie osi otáčania a pritom sledovanie hrotu nástroja (MOVE). Relatívna poloha medzi obrobkom a snímacím systémom sa nezmení. Ovládanie vykoná pomocou lineárnych osí vyrovnávací pohyb
 - 2: Automatické polohovanie osi natočenia bez sledovania hrotu nástroja (TURN)
- ▶ **Q1120 Poloha na prevzatie?** Stanovenie, ktorú nameranú skutočnú polohu prevezme ovládanie do tabuľky vzťažných bodov ako požadovanú polohu:
 - 0: Žiadne prevzatie
 - 1: prevzatie 1. meraného bodu
 - 2: prevzatie 2. meraného bodu
 - 3: prevzatie priemerného meraného bodu
- ▶ **Q1121 Prevziať otočenie?** Stanovenie, či má ovládanie prevziať zistenú šikmú polohu ako základné natočenie:
 - 0: Žiadne základné natočenie
 - 1: Zadať natočenie: Tu ovládanie uloží základné natočenie
 - 2: Vykonať otočenie otočného stola: Uskutoční sa zápis do príslušného stĺpca **posunutia** tabuľky vzťažných bodov

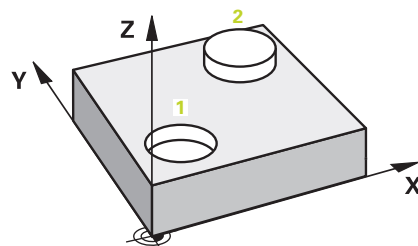
Príklad

5 TCH PROBE 1410 HRANA SNIMANIA	
Q1100=+0	;1. BOD HLAVNEJ OSI
Q1101=+0	;1. BOD VEDLAJSEJ OSI
Q1102=+0	;1.PUNKT OSI NAS.
Q1103=+0	;2. BOD HLAVNEJ OSI
Q1104=+0	;2. BOD VEDLAJSEJ OSI
Q1105=+0	;2.PUNKT OSI NAS.
Q372=+1	;SMER SNIMANIA
Q320=+0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+100	;BEZP. VYSKA
Q1125=+2	;REZIM BEZPECNA VYSKA
Q309=+0	;REAKCIA PRI CHYBE
Q1126=+0	;VYR. OSI OTACANIA
Q1120=+0	;POLOHA PREVZATIA
Q1121=+0	;PREVZIAT OTOCENIE

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

Priebeh cyklu

Cykly snímacieho systému 1411 zaznamená stredové body dvoch otvorov alebo výčnelkov. Následne ovládanie vypočíta uhol medzi hlavnou osou roviny opracovania a spojovacou priamkou stredov otvorov alebo výčnelkov. Funkciou Základné natočenie kompenzuje ovládanie vypočítanú hodnotu. Prípadne môžete kompenzovať zistenú šikmú polohu tiež prostredníctvom otočenia kruhového stola.



- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou "Odpracovanie cyklov snímacieho systému" do naprogramovaného stredového bodu **1**. Súčet z **Q320**, **SET_UP** a polomeru snímačej gule sa zohľadní pri snímaní v každom smere snímania. Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti určenému smeru snímania
- 2 Následne prejde snímací systém na zadanú výšku merania a snímaniami zaznamenaná (v závislosti od počtu snímaní **Q423**) prvý stredový bod otvoru, resp. výčnelka
- 3 Potom snímací systém prejde späť na bezpečnú výšku a polohuje sa na zadaný stred druhého otvoru alebo druhého výčnelka **2**
- 4 Ovládanie posunie snímací systém na zadanú výšku merania a snímaniami zaznamenaná (v závislosti od počtu snímaní **Q423**) druhý stredový bod otvoru alebo výčnelka
- 5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku (v závislosti od **Q1125**) a uloží vypočítaný uhol v nasledujúcom Q parametri:

Číslo parametra	Význam
Q950 až Q952	1. nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q953 až Q955	2. nameraná poloha na hlavnej, vedľajšej osi a osi nástroja
Q964	Nameraný uhol otáčania v IP_CS
Q965	Nameraný uhol otáčania v súradnicovom systéme otočného stola
Q966 až Q967	Nameraný prvý a druhý priemer
Q980 až Q982	1. namerané odchýlky polôh: hlavná, vedľajšia os a os nástroja
Q983 až Q985	2. namerané odchýlky polôh: hlavná, vedľajšia os a os nástroja
Q994	Nameraná odchýlka uhla v IP_CS

Číslo parametra	Význam
Q995	Nameraná odchýlka uhla v súradnicovom systéme otočného stola
Q996 až Q997	Nameraná odchýlka prvého a druhého priemeru
Q183	Stav obrobku (-1 = nedefinovaný/0 = dobrý/1 = dodatočné obrobenie/2 = nepodarok)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému. Táto os snímacieho systému sa musí rovnať Z.

Vyrovnanie s osami otáčania sa môže uskutočniť len vtedy, keď sa nameraná rotácia dá korigovať pomocou osi otočného stola, ktorá je prvou osou otočného stola smerom od obrobku.

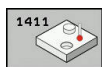
Keď je **Q1121** nerovné 2 a **Q1126** nerovné 0, potom dostanete chybové hlásenie. Pretože si navzájom odporuje, že ste vyrovnali os otáčania, ale súčasne ste aktivovali základné natočenie.

Odchýlky predstavujú rozdiel nameraných skutočných hodnôt k stredu tolerancie, nie rozdiel k požadovanej hodnote.

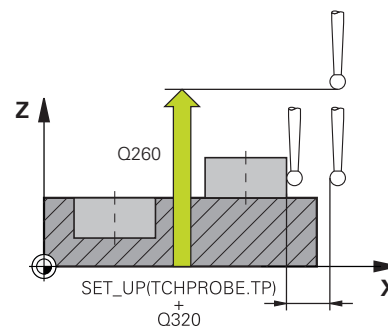
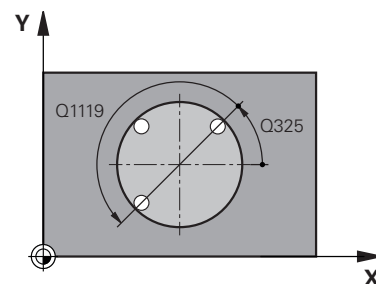
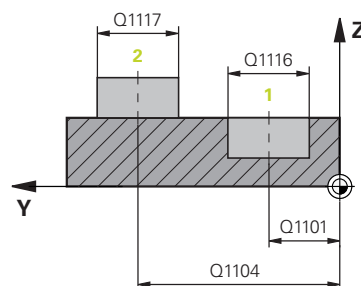
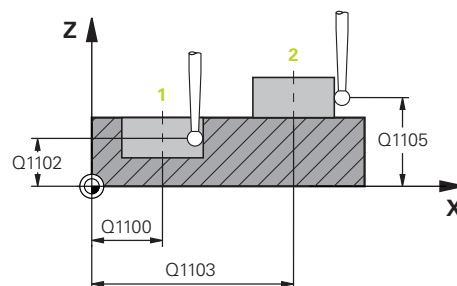
Keď je priemer otvoru menší ako priemer snímačej gule, vydá sa chybové hlásenie.

Keď je priemer otvoru taký malý, že nie je možné dodržať naprogramovanú bezpečnostnú vzdialenosť, otvorí sa dialóg. Dialóg zobrazí požadovanú hodnotu, ktorej zodpovedá polomer otvoru, nakalibrovaný polomer gule a ešte možnú bezpečnostnú vzdialenosť. Tento dialóg je možné potvrdiť tlačidlom **NC start** alebo prerušiť softvérovým tlačidlom. Keď sa potvrdí tlačidlom **NC start**, zníži sa účinná bezpečnostná vzdialenosť na zobrazenú hodnotu len pre tento snímaný objekt.

Parametre cyklu



- ▶ **Q1100 1. požad. poloha hlavnej osi?** (absolútne): Požadovaná súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1101 1. požad. poloha vedľajšej osi?** (absolútne): Požadovaná súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1102 1. požadov. poloha osi nástroja?** (absolútne): Požadovaná súradnica prvého snímacieho bodu na osi nástroja roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1116 Priemer 1. polohy?**: Priemer prvého otvoru, resp. prvého výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 9999,9999
- ▶ **Q1103 2. požad. poloha hlavnej osi?** (absolútne): Požadovaná súradnica druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1104 2. požad. poloha vedľajšej osi?** (absolútne): Požadovaná súradnica druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1105 2. požadov. poloha osi nástroja?** (absolútne): Požadovaná súradnica druhého snímacieho bodu na osi nástroja roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1117 Priemer 2. polohy?**: Priemer druhého otvoru, resp. druhého výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 9999,9999
- ▶ **Q1115 Typ geometrie (0 - 3)?**: Stanovenie geometrie snímaných objektov
 0: 1. poloha = otvor a 2. poloha = otvor
 1: 1. poloha = výčnelok a 2. poloha = výčnelok
 2: 1. poloha = otvor a 2. poloha = výčnelok
 3: 1. poloha = výčnelok a 2. poloha = otvor
- ▶ **Q423 Počet vzorkovaní?** (absolútne): Počet meraných bodov na priemere. Vstupný rozsah 3 až 8



- ▶ **Q325 Spúšť. uhol?** (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Q1119 Uhol otvorenia kruhu?**: Uholový rozsah, v ktorom sú rozdelené snímání. Vstupný rozsah -359,999 až +360
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému) a len pri snímaní vzťažného bodu v osi snímacieho systému. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q1125 Prejsť na bezpečnú výšku?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
 -1: Neposúvať na bezpečnú výšku
 0: Pred a po cykle posúvať na bezpečnú výšku
 1: Pred a po každom meranom objekte posúvať na bezpečnú výšku
 2: Pred a po každom meranom bode posúvať na bezpečnú výšku
- ▶ **Q309 Reakcia pri chybe tolerancie?** Definovanie, či má ovládanie pri zistení odchýlky prerušiť priebeh programu a vygenerovať hlásenie:
 0: Neprerušiť priebeh programu, nevygenerovať žiadne hlásenie pri prekročení tolerancie
 1: Prerušiť priebeh programu, vygenerovať hlásenie pri prekročení tolerancie
 2: Ak je zistená skutočná súradnica nepodarok, ovládanie vygeneruje hlásenie a preruší priebeh programu. Na rozdiel od predchádzajúceho prípadu nedôjde k žiadnej reakcii na chybu, keď sa zistená hodnota nachádza v rozsahu opravy.
- ▶ **Q1126 Vyrovnat' osi otáčania?**: Polohovanie osí natočenia pre nastavené obrábanie :
 0: Zachovať aktuálnu polohu osi otáčania
 1: Automatické polohovanie osi otáčania a pritom sledovanie hrotu nástroja (MOVE). Relatívna poloha medzi obrobkom a snímacím systémom sa nezmení. Ovládanie vykoná pomocou lineárnych osí vyrovnávací pohyb
 2: Automatické polohovanie osi natočenia bez sledovania hrotu nástroja (TURN)
- ▶ **Q1120 Poloha na prevzatie?**: Stanovenie, ktorú nameranú skutočnú polohu prevezme ovládanie do tabuľky vzťažných bodov ako požadovanú polohu:
 0: žiadne prevzatie
 1: prevzatie 1. meraného bodu
 2: prevzatie 2. meraného bodu
 3: prevzatie priemerného meraného bodu

Príklad

5 TCH PROBE 1410 SNÍMANIE DVOCH KRUHOV	
Q1100=+0	;1. BOD HLAVNEJ OSI
Q1101=+0	;1. BOD VEDLAJSEJ OSI
Q1102=+0	;1.PUNKT OSI NAS.
Q1116=0	;PRIEMER 1
Q1103=+0	;2. BOD HLAVNEJ OSI
Q1104=+0	;2. BOD VEDLAJSEJ OSI
Q1105=+0	;2.PUNKT OSI NAS.
Q1117=+0	;PRIEMER 2
Q1115=0	;TYP GEOMETRIE
Q423=4	;POCET MERANI
Q325=+0	;START. UHOL
Q1119=+360	UHOL OTVORENIA
Q320=+0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+100	;BEZP. VYSKA
Q1125=+2	;REZIM BEZPECNA VYSKA
Q309=+0	;REAKCIA PRI CHYBE
Q1126=+0	;VYR. OSI OTACANIA
Q1120=+0	;POLOHA PREVZATIA
Q1121=+0	;PREVZIAT OTOCENIE

- ▶ **Q1121 Prevziať otočenie?:** Stanovenie, či má ovládanie prevziať zistenú šikmú polohu ako základné natočenie:
 - 0:** Žiadne základné natočenie
 - 1:** Zadať natočenie: Tu ovládanie uloží základné natočenie
 - 2:** Vykonať otočenie otočného stola: Uskutoční sa zápis do príslušného stĺpca **posunutia** tabuľky vzťahných bodov

14.6 Základy cyklov snímacieho systému 4xx

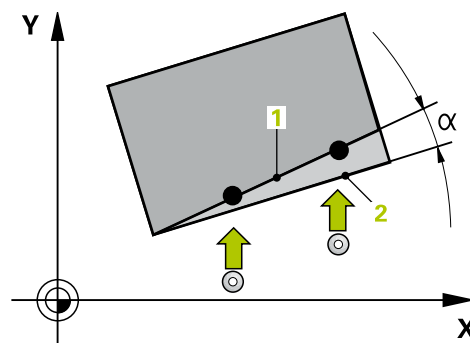
Spoločné znaky snímacích cyklov pre zachytenie šikmej polohy obrobku

Pri cykloch 400, 401 a 402 môžete parametrom **Q307**

Prednastavenie zákl. natočenia stanoviť, či sa má výsledok merania opraviť o známy uhol α (pozrite si obr. vpravo). Tým môžete základné natočenie merať na ľubovoľnej priamke **1** obrobku a vytvoriť vzťah k vlastnému smerovaniu 0° **2**.



Tieto cykly nefungujú s 3D-Rot! V tomto prípade použite cykly 14xx. **Ďalšie informácie:** "Základy pre cykly snímacích systémov 14xx", Strana 346

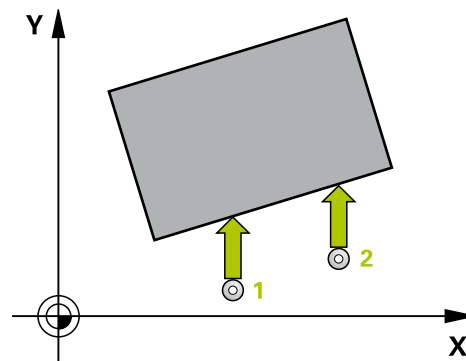


14.7 ZÁKLADNÉ NATOČENIE (cyklus 400, DIN/ISO: G400)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 400 zisťuje meraním dvoch bodov, ktoré musia ležať na priamke, šikmú polohu obrobku. Funkciou Základné natočenie kompenzuje ovládanie nameranú hodnotu.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 339) do naprogramovaného snímacieho bodu **1**. Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti určenému smeru posuvu
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- 3 Následne presunie snímací systém na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná druhé snímanie
- 4 Ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a vykoná zistené základné natočenie



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

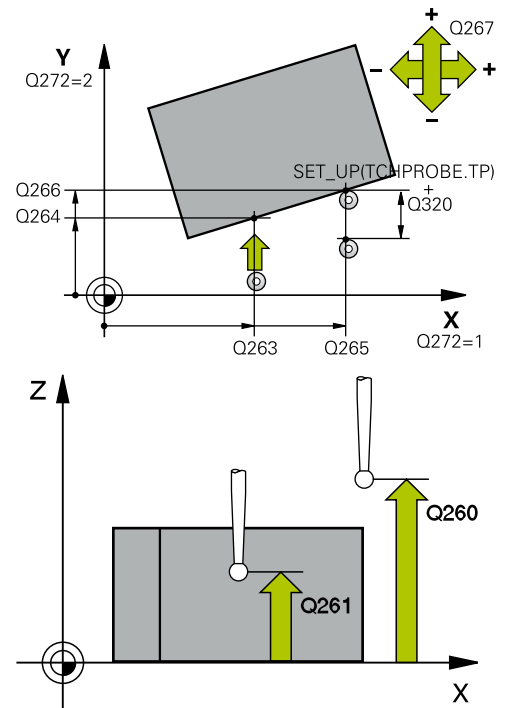
Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- Vopred resetujte prepočty súradníc

Parametre cyklu



- ▶ **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne):
Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne):
Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q265 2. Bod merania 1. osi?** (absolútne):
Súradnica druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q266 2. Bod merania 2. osi?** (absolútne):
Súradnica druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q272 Meraná os (1=1 os/2=2 os)?**: Os roviny obrábania, v ktorej sa má meranie vykonať:
1: Hlavná os = os merania
2: Vedľajšia os = os merania
- ▶ **Q267 Smer posuvu 1 (+1=+ / -1=-)**: Smer, v ktorom sa má snímací systém prisunúť na obrobok:
-1: Záporný smer posuvu
+1: Kladný smer posuvu
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne):
Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne):
Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške



Príklad

5 TCH PROBE 400 ZAKL NATOC.	
Q263=+10	; 1. BOD 1. OSI
Q264=+3,5	; 1. BOD 2. OSI
Q265=+25	; 2. BOD 1. OSI
Q266=+2	; 2. BOD 2. OSI
Q272=+2	; MER. OS
Q267=+1	; SMER POSUVU
Q261=-5	; MER. VYSKA
Q320=0	; BEZP. VZDIALENOST
Q260=+20	; BEZP. VYSKA
Q301=0	; POHYB DO BEZP. VYS.
Q307=0	; PREDNAST. UHL. OT.
Q305=0	; C. V TABULKE

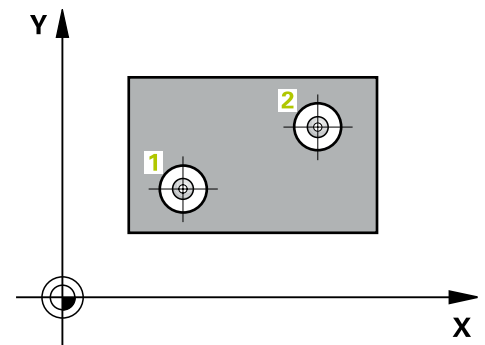
- ▶ **Q307 Prednastavenie uhla otočenia (absolútne):**
Ak sa nemá šikmá poloha určená na meranie vzťahovať na hlavnú os ale na ľubovoľnú priamku, vložte uhol vzťažných priamok. Ovládanie potom pre základné natočenie zisťuje rozdiel z nameranej hodnoty a z uhla vzťažnej priamky. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Q305 Č. predvoľby v tab.?:** Zadajte číslo v tabuľke vzťažných bodov, pod ktorým má ovládanie uložiť zistené základné natočenie. Po zadaní Q305 = 0 vykoná ovládanie základné natočenie zistené v menu ROT v prevádzkovom režime Ručne. Vstupný rozsah 0 až 99999

14.8 ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom dvoch otvorov (cyklus 401, DIN/ISO: G401)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 401 zaznamená stredové body dvoch otvorov. Ovládanie následne vypočíta uhol medzi hlavnou osou roviny opracovania a spojovacou priamkou stredových bodov otvorov. Funkciou Základné natočenie kompenzuje ovládanie vypočítanú hodnotu. Prípadne môžete kompenzovať zistenú šikmú polohu tiež prostredníctvom otočenia kruhového stola.

- 1 Ovládanie presunie snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 339) do vloženého stredového bodu prvého otvoru **1**
- 2 Potom snímací systém prejde na zadanú meráciu výšku a štyrmi snímaniami zachytí prvý stredový bod otvoru
- 3 Následne snímací systém prejde späť na bezpečnú výšku a polohuje sa na zadaný stred druhého otvoru **2**
- 4 Ovládanie posúva snímací systém na zadanú meráciu výšku a zaznamená štyrmi snímaniami druhý stredový bod otvoru
- 5 Nakoniec ovládanie posúva snímací systém späť na bezpečnú výšku a vykoná zistené základné natočenie



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

Keď chcete kompenzovať šikmú polohu prostredníctvom otočenia kruhového stola, tak ovládanie automaticky použije nasledujúce osi otáčania:

- C pri osi nástroja Z
- B pri osi nástroja Y
- A pri osi nástroja X

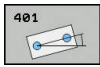
UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

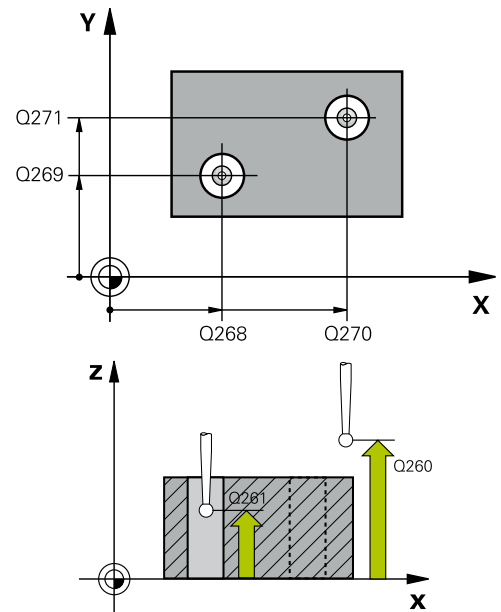
Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

Parametre cyklu



- ▶ **Q268 1. Otvor: Stred 1. osi** (absolútne): Stredový bod prvého otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q269 1. Otvor: Stred osi 2?** (absolútne): Stred prvého otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q270 2. Otvor: Stred 1. osi** (absolútne): Stredový bod druhého otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q271 2. Otvor: Stred osi 2?** (absolútne): Stred druhého otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q307 Prednastavenie uhla otočenia** (absolútne): Ak sa nemá šikmá poloha určená na meranie vzťahovať na hlavnú os ale na ľubovoľnú priamku, vložte uhol vzťahných priamok. Ovládanie potom pre základné natočenie zisťuje rozdiel z nameranej hodnoty a z uhla vzťažnej priamky. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000



Príklad

5 TCH PROBE 401 CER. 2 OTVORY

Q268=-37 ; 1. STRED 1. OSI

Q269=+12 ; 1. STRED 2. OSI

Q270=+75 ; 2. STRED 1. OSI

Q271=+20 ; 2. STRED 2. OSI

Q261=-5 ; MER. VYSKA

Q260=+20 ; BEZP. VYSKA

Q307=0 ; PREDNAST. UHL. OT.

- **Q305 Č. v tabuľke?** Zadáajte číslo jedného riadka tabuľky vzťahných bodov. V tomto riadku vykoná ovládanie príslušný záznam: vstupný rozsah 0 až 99999

Q305 = 0: Os otáčania sa v riadku 0 tabuľky vzťahných bodov vynuluje. Tým sa vykoná záznam v stĺpci **OFFSET**. (Príklad: Pri osi nástroja Z sa vykoná záznam v **C_OFFS**). Doplnkovo sa prevezmú všetky ostatné hodnoty (X, Y, Z atď.) aktuálne aktívneho vzťahného bodu do riadku 0 tabuľky vzťahných bodov. Okrem toho sa aktivuje vzťahný bod z riadka 0.

Q305 > 0: Os otáčania sa vynuluje v tu zadanom riadku tabuľky vzťahných bodov. Tým sa vykoná záznam v príslušnom stĺpci **OFFSET** tabuľky vzťahných bodov. (Príklad: Pri osi nástroja Z sa vykoná záznam v **C_OFFS**).

Q305 závisí od nasledujúcich parametrov:

Q337 = 0 a súčasne **Q402 = 0:** V riadku, ktorý bol zadaný s Q305, sa nastaví základné natočenie. (Príklad: Pri osi nástroja Z sa vykoná záznam základného natočenia v stĺpci **SPC**)

Q337 = 0 a súčasne **Q402 = 1:** Parameter Q305 je neúčinný

Q337 = 1 parameter Q305 pôsobí podľa opisu vyššie

- **Q402 Zákl. natočenie/narovnať (0/1):**
Stanovenie, či má ovládanie nastaviť zistenú šikmú polohu ako základné natočenie alebo sa má vyrovnávať prostredníctvom otočenia kruhového stola:

0: Nastavenie základného natočenia: Tu uloží ovládanie základné natočenie (príklad: pri osi nástroja Z použije ovládanie stĺpec **SPC**)

1: Vykonanie otočenia kruhového stola: Vykoná sa záznam do príslušného stĺpca **Offset** tabuľky vzťahných bodov (príklad: pri osi nástroja Z použije ovládanie stĺpec **C_Offs**), doplnkovo sa príslušná os otáča

- **Q337 Vložit' po vyrovnaní nulu?:** Určenie, či má ovládanie zobrazenie polohy príslušnej otočnej osi po vyrovnaní nastaviť na 0:

0: Po vyrovnaní sa zobrazenie polohy nenastaví na 0

1: Po vyrovnaní sa zobrazenie polohy nastaví na 0, ak ste predtým definovali **Q402=1**

Q305=0 ;C. V TABULKE

Q402=0 ;KOMPENZACIA

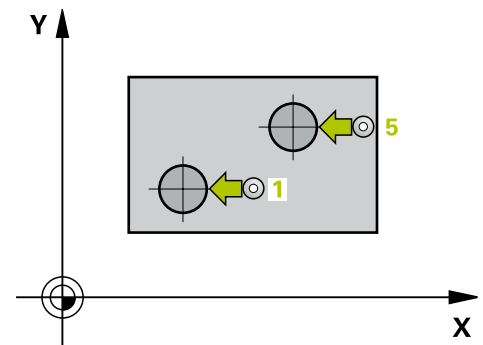
Q337=0 ;VLOZ. NULU

14.9 ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom dvoch výčnelkov (cyklus 402, DIN/ISO: G402)

Priebeh cyklu

Cykus snímacieho systému 402 zaznamená stredové body dvoch výčnelkov. Ovládanie následne vypočíta uhol medzi hlavnou osou roviny opracovania a spojovacou priamkou stredov výčnelkov. Funkciou Základné natočenie kompenzuje ovládanie vypočítanú hodnotu. Prípadne môžete kompenzovať zistenú šikmú polohu tiež prostredníctvom otočenia kruhového stola.

- 1 Ovládanie presunie snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca FMAX) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 339) na snímací bod **1** prvého výčnelka
- 2 Následne presunie snímací systém na zadanú **výšku merania 1** a štyrmi snímaniami zaznamená prvý stredový bod čapu. Medzi dvoma snímacími bodmi presadenými o 90° sa snímací systém presúva po kruhovom oblúku
- 3 Následne presunie snímací systém späť na bezpečnú výšku a presunie ho na snímací bod **5** druhého čapu
- 4 Ovládanie presunie snímací systém na zadanú **výšku merania 2** a štyrmi snímaniami zaznamená druhý stredový bod výčnelka
- 5 Nakoniec ovládanie posúva snímací systém späť na bezpečnú výšku a vykoná zistené základné natočenie



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Ovládanie zadá aktívne základné natočenie späť na začiatok cyklu.

Keď chcete kompenzovať šikmú polohu prostredníctvom otočenia kruhového stola, tak ovládanie automaticky použije nasledujúce osi otáčania:

- C pri osi nástroja Z
- B pri osi nástroja Y
- A pri osi nástroja X

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

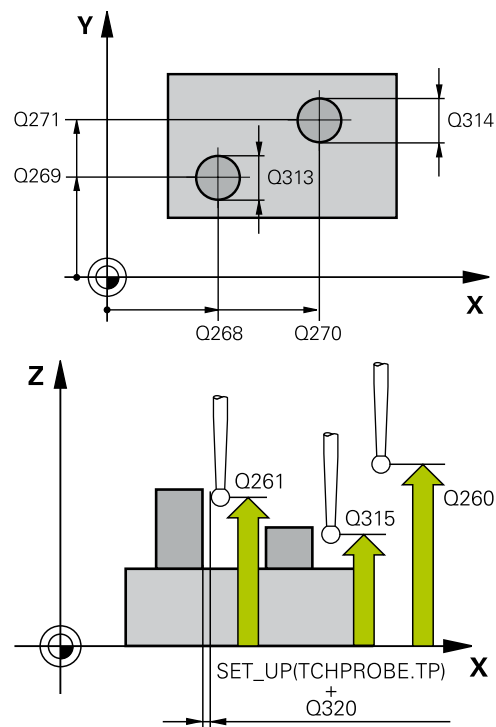
Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

Parametre cyklu



- ▶ **Q268 1. Čap: Stred 1. osi (absolútne):** Stredový bod prvého výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q269 1. Čap: Stred osi 2? (absolútne):** Stred prvého výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q313 Priemer čapu 1?:** Približný priemer 1. výčnelka. Hodnotu zadajte radšej väčšiu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q261 Mer. výška čapu 1 v osi TS? (absolútne):** Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie výčnelka 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q270 2. Čap: Stred 1. osi (absolútne):** Stredový bod druhého výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q271 2. Čap: Stred osi 2? (absolútne):** Stred druhého výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q314 Priemer čapu 2?:** Približný priemer 2. výčnelka. Hodnotu zadajte radšej väčšiu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q315 Mer. výška čapu 2 v osi TS? (absolútne):** Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie výčnelka 2. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance? (inkrementálne):** Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška? (absolútne):** Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. 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 402 CER. 2 CAPY	
Q268=-37	;1. STRED 1. OSI
Q269=+12	;1. STRED 2. OSI
Q313=60	;PRIEMER CAPU 1
Q261=-5	;MER. VYS. 1
Q270=+75	;2. STRED 1. OSI
Q271=+20	;2. STRED 2. OSI
Q314=60	;PRIEMER CAPU 2
Q315=-5	;MER. VYSKA 2
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+20	;BEZP. VYSKA
Q301=0	;POHYB DO BEZP. VYS.
Q307=0	;PREDNAST. UHL. OT.
Q305=0	;C. V TABULKE
Q402=0	;KOMPENZACIA
Q337=0	;VLOZ. NULU

- ▶ **Q307 Prednastavenie uhla otočenia** (absolútne):
Ak sa nemá šikmá poloha určená na meranie vzťahovať na hlavnú os ale na ľubovoľnú priamku, vložte uhol vzťažných priamok. Ovládanie potom pre základné natočenie zisťuje rozdiel z nameranej hodnoty a z uhla vzťažnej priamky. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000

- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?** Zadajte číslo jedného riadka tabuľky vzťažných bodov. V tomto riadku vykoná ovládanie príslušný záznam: vstupný rozsah 0 až 99999

Q305 = 0: Os otáčania sa v riadku 0 tabuľky vzťažných bodov vynuluje. Tým sa vykoná záznam v stĺpci **OFFSET**. (Príklad: Pri osi nástroja Z sa vykoná záznam v **C_OFFS**). Doplnkovo sa prevezmú všetky ostatné hodnoty (X, Y, Z atď.) aktuálne aktívneho vzťažného bodu do riadku 0 tabuľky vzťažných bodov. Okrem toho sa aktivuje vzťažný bod z riadka 0.

Q305 > 0: Os otáčania sa vynuluje v tu zadanom riadku tabuľky vzťažných bodov. Tým sa vykoná záznam v príslušnom stĺpci **OFFSET** tabuľky vzťažných bodov. (Príklad: Pri osi nástroja Z sa vykoná záznam v **C_OFFS**).

Q305 závisí od nasledujúcich parametrov:

Q337 = 0 a súčasne Q402 = 0: V riadku, ktorý bol zadaný s Q305, sa nastaví základné natočenie. (Príklad: Pri osi nástroja Z sa vykoná záznam základného natočenia v stĺpci **SPC**)

Q337 = 0 a súčasne Q402 = 1: Parameter Q305 je neúčinný

Q337 = 1 parameter Q305 pôsobí podľa opisu vyššie

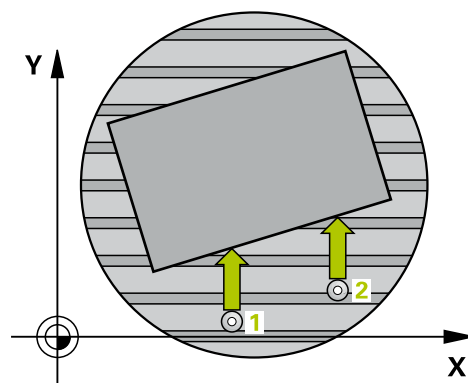
- ▶ **Q402 Zákl. natočenie/narovnať (0/1):**
Stanovenie, či má ovládanie nastaviť zistenú šikmú polohu ako základné natočenie alebo sa má vyrovnávať prostredníctvom otočenia kruhového stola:
0: Nastavenie základného natočenia: Tu uloží ovládanie základné natočenie (príklad: pri osi nástroja Z použije ovládanie stĺpec **SPC**)
1: 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**

14.10 Kompenzovať ZÁKLADNÉ NATOČENIE prostredníctvom osi otáčania (cyklus 403, DIN/ISO: G403)

Priebeh cyklu

Cykly 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 339) do naprogramovaného snímacieho bodu **1**. Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti určenému smeru posuvu
- 2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- 3 Následne presunie snímací systém na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná druhé snímanie
- 4 Ovládanie napolohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a natočí os otáčania, ktorá je definovaná v cykle, o nameranú hodnotu. Voliteľne môžete definovať, či má ovládanie nastaviť nameraný uhol natočenia v tabuľke vzťažných bodov alebo v tabuľke nulových bodov na hodnotu 0.



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak ovládanie polohuje os otáčania automaticky, môže dôjsť ku kolízii.

- ▶ Dávajte pozor na možné kolízie medzi príp. prvkami namontovanými na stole a nástrojom
- ▶ Vyberte bezpečnú výšku tak, aby nemohlo dôjsť k žiadnej kolízii

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak v parametri Q312 Os pre vyrovnávací pohyb? zadáte hodnotu 0, zistí cyklus vyrovnávanú os otáčania automaticky (odporúčané nastavenie). Pritom sa, v závislosti od poradia snímacích bodov, stanoví uhol. Stanovený uhol je orientovaný od prvého po posledný snímací bod. Ak v parametri Q312 vyberiete ako vyrovnávaciu os A, B alebo C, stanoví cyklus uhol bez ohľadu na poradie snímacích bodov. Vypočítaný uhol je v rozsahu -90 až +90°.

- ▶ Po vyrovnaní skontrolujte polohu osi otáčania!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

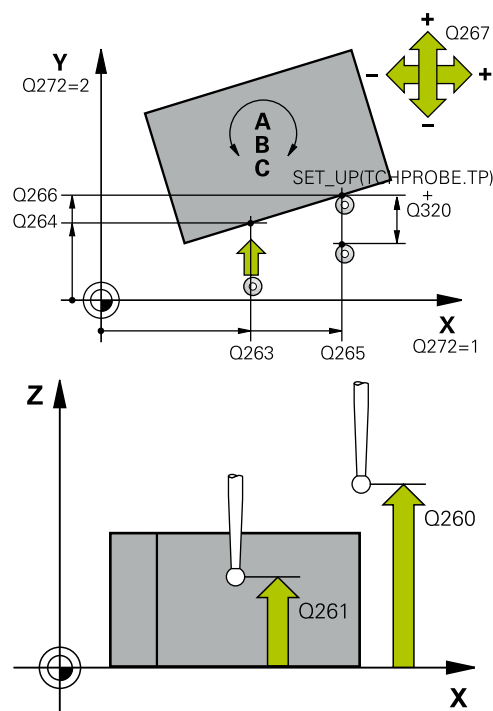
Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

Parametre cyklu



- ▶ **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q265 2. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q266 2. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q272 Mer. os (1...3: 1=hlavná os)?**: Os, v ktorej sa má meranie vykonať
 1: Hlavná os = os merania
 2: Vedľajšia os = os merania
 3: Os snímacieho systému = os merania
- ▶ **Q267 Smer posuvu 1 (+1=+ / -1=-)?**: Smer, v ktorom sa má snímací systém prisunúť na obrobok:
 -1: Záporný smer posuvu
 +1: Kladný smer posuvu
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšky (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
 0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
 1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške



Príklad

5 TCH PROBE 403 CER NAD. OSOU OT.	
Q263=+0	; 1. BOD 1. OSI
Q264=+0	; 1. BOD 2. OSI
Q265=+20	; 2. BOD 1. OSI
Q266=+30	; 2. BOD 2. OSI
Q272=1	; MER. OS
Q267=-1	; SMER POSUVU
Q261=-5	; MER. VYSKA
Q320=0	; BEZP. VZDIALENOST
Q260=+20	; BEZP. VYSKA
Q301=0	; POHYB DO BEZP. VYS.
Q312=0	; VYROV. OS
Q337=0	; VLOZ. NULU
Q305=1	; C. V TABULKE
Q303=+1	; ODOVZD. NAM. HODN.
Q380=+90	; REFERENCNY UHOL

- ▶ **Q312 Os pre vyrovnávací pohyb?:** Týmto parametrom definujete, pomocou ktorej osi otáčania má ovládanie kompenzovať nameranú šikmú polohu:
0: Automatický režim – ovládanie stanoví vyrovnávanú os otáčania na základe aktívnej kinematiky. V automatickom režime sa ako vyrovnávacia os použije prvá os otáčania stola (vychádzajúc z obrobku). Odporúčané nastavenie!
4: Kompenzovať šikmú polohu osou otáčania A
5: Kompenzovať šikmú polohu osou otáčania B
6: Kompenzovať šikmú polohu osou otáčania C
- ▶ **Q337 Vložiť po vyrovnaní nulu?:** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie nastaviť pre uhol vyrovnanej osi otáčania v tabuľke predvolieb, resp. v tabuľke nulových bodov po vyrovnaní hodnotu 0.
0: Nenastaviť po vyrovnaní uhol osi otáčania v tabuľke na hodnotu 0
1: Nastaviť po vyrovnaní uhol osi otáčania v tabuľke na hodnotu 0
- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?** Zadájte 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: Zadáajte riadok tabuľky vzťažných bodov, v ktorom má ovládanie vynulovať os otáčania. Vykoná sa záznam v stĺpci **OFFSET** tabuľky vzťažných bodov.
Q305 závisí od nasledujúcich parametrov:
Q337 = 0 Parameter Q305 je neúčinný
Q337 = 1 Parameter Q305 pôsobí podľa opisu vyššie
Q312 = 0: Parameter Q305 pôsobí podľa opisu vyššie
Q312 > 0: Záznam v Q305 sa ignoruje. Vykoná sa záznam v stĺpci **OFFSET** v riadku tabuľky vzťažných bodov, ktorý je aktívny pri vyvolaní cyklu.

- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
0: Zápis zisteného vzťažného bodu do aktívnej tabuľky nulových bodov ako posunutie nulového bodu. Vzťažným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
1: Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky vzťažných bodov. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Q380 Ref. uhol ? (0 = hl. os)**: Uhol, na ktorý má ovládanie vyrovnať nasnímanú priamku. Účinné len, ak platí Os otáčania = automatický režim alebo C (Q312 = 0 alebo 6). Vstupný rozsah -360,000 až 360,000

14.11 VLOŽIŤ ZÁKLADNÉ NATOČENIE (cyklus 404, DIN/ISO: G404)

Priebeh cyklu

Cyklom snímacieho systému 404 môžete počas chodu programu vložiť automaticky ľubovoľné základné natočenie alebo ho uložiť do tabuľky vzťahných bodov. Cyklus 404 môžete použiť aj na zrušenie aktívneho základného natočenia.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

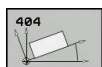
Príklad

5 TCH PROBE 404 NAST. ZAKL. NATOC.

Q307=+0 ;PREDNAST. UHL. OT.

Q305=-1 ;C. V TABULKE

Parametre cyklu



- ▶ **Q307 Prednastavenie uhla otočenia:** Hodnota uhla, s ktorou sa má základné natočenie vložiť. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Q305 Č. predvoľby v tab.?:** Zadajte číslo v tabuľke vzťahných bodov, pod ktorým má ovládanie uložiť zistené základné natočenie. Vstupný rozsah -1 až 99999. Po vložení Q305=0 alebo Q305=-1, uloží ovládanie zistené základné natočenie dodatočne v menu základného natočenia (**Snímanie Rot**) v prevádzkovom režime **Ručný režim**.
 -1 = Prepísanie a aktivovanie aktívneho vzťahného bodu
 0 = Kopírovanie aktívneho vzťahného bodu do riadka vzťahného bodu 0, zápis základného natočenia do riadka vzťahného bodu 0 a aktivovanie vzťahného bodu 0
 >1 = uloženie základného natočenia v uvedenom vzťahnom bode. Vzťahný bod sa neaktivuje

14.12 Vyrovnat' šikmú polohu obrobku pomocou osi C (cyklus 405, DIN/ISO: G405)

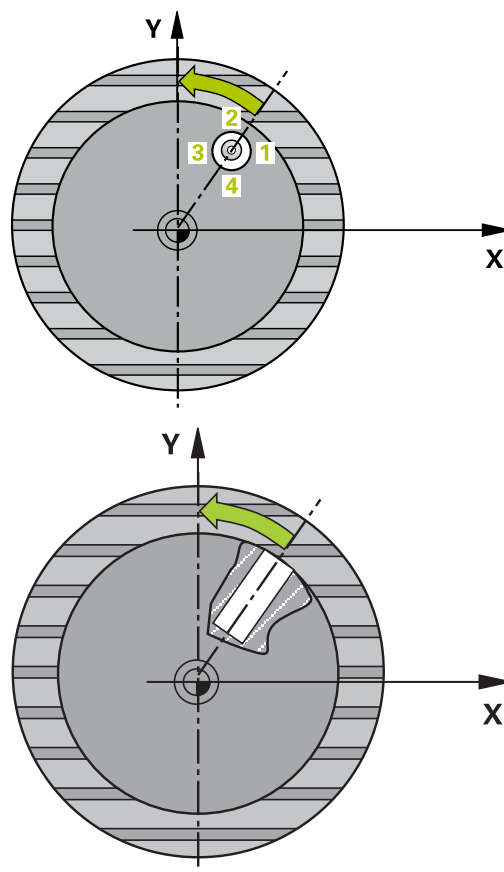
Priebeh cyklu

Cykлом snímacieho systému 405 zistíte

- uhlové posunutie medzi kladnou osou Y aktívneho súradnicového systému a stredovou čiarou otvoru alebo
- uhlové posunutie medzi požadovanou polohou a skutočnou polohou stredového bodu otvoru

Zistené uhlové posunutie kompenzuje ovládanie otočením osi C. Pritom môže byť obrobok na kruhovom stole upnutý ľubovoľne, ale súradnica Y otvoru musí byť kladná. Ak meriate uhlové posunutie otvoru pomocou osi snímacieho systému Y (vodorovná poloha otvoru), môže vzniknúť potreba viacnásobného vykonania cyklu, pretože pri stratégii merania vzniká nepresnosť cca. 1 % šikmej polohy.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 339) 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**). Ovládanie určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného začiatočného uhla
- 3 Potom snímací systém cirkuluje buď na výške merania alebo na bezpečnej výške k najbližšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Ovládanie polohuje snímací systém k snímaciemu bodu **3** a potom k snímaciemu bodu **4** a vykoná tam tretie, príp. štvrté snímanie a polohuje snímací systém na zistený stred otvoru
- 5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a nasmeruje obrobok otočením kruhového stola. Ovládanie pritom otáča kruhový stôl tak, že stredový bod otvoru po kompenzácii, pri zvislej, ako aj vodorovnej osi snímacieho systému, leží v smere kladnej osi Y alebo na požadovanej polohe stredového bodu otvoru. Namerané uhlové posunutie je ešte k dispozícii aj v parametri Q150



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



- Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.
- Čím menší naprogramujete uhlový krok, o to nepresnejšie ovládanie vyráta stredový bod kruhu. Minimálna vstupná hodnota: 5°

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak rozmery výrezu a bezpečnostná vzdialenosť nedovolia predpolohovanie v blízkosti snímacích bodov, vychádza ovládanie so snímaním vždy zo stredu výrezu. Medzi štyrmi meracími bodmi sa snímací systém potom neposúva na bezpečnej výške.

- Vo výreze/otvore nesmie byť žiaden materiál
- Pre zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovaný priemer výrezu (otvoru) skôr malý.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

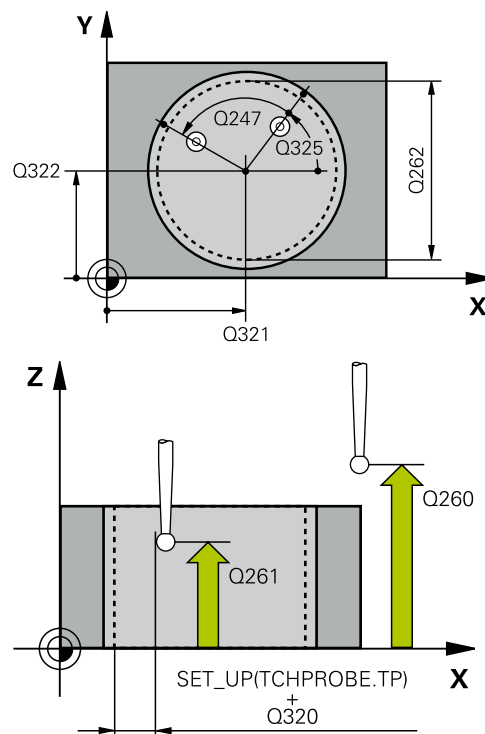
Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- Vopred resetujte prepočty súradníc

Parametre cyklu



- ▶ **Q321 Stred 1. osi** (absolútne): Stred otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q322 Stred osi 2?** (absolútne): Stred otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Ak programujete Q322 = 0, potom ovládanie nasmeruje stred otvoru na kladnú os Y, ak programujete Q322 nerovné 0, potom ovládanie nasmeruje stred otvoru na požadovanú polohu (uhol, ktorý sa vytvorí zo stredu otvoru). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q262 Pož. priemer?** (absolútne): Približný priemer kruhového výrezu (otvor). Hodnotu zadajte radšej menšiu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q325 Spúšť. uhol?** (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Q247 Uhlový krok** (inkrementálne): Uhol medzi dvoma meranými bodmi, znamienko uhlového kroku definuje smer otáčania (– = v smere hodinových ručičiek), ktorým sa snímací systém presunie na nasledujúci meraný bod. Ak chcete merať oblúky, naprogramujte uhlový krok menší ako 90°. Vstupný rozsah -120,000 až 120,000
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



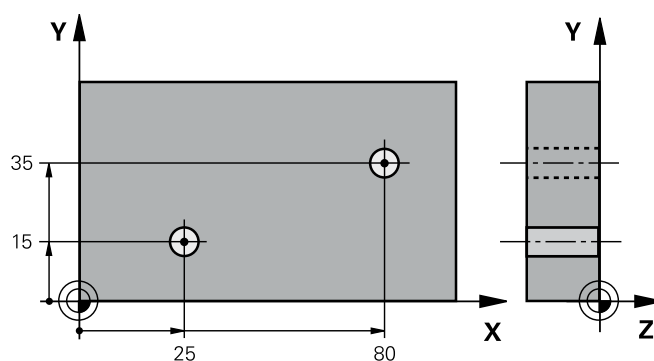
Príklad

5 TCH PROBE 405 CERVENA CEZ OS C

Q321=+50	;STRED 1. OSI
Q322=+50	;STRED 2. OSI
Q262=10	;POZ. PRIEMER
Q325=+0	;START. UHOL
Q247=90	;UHLOVY KROK
Q261=-5	;MER. VYSKA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+20	;BEZP. VYSKA
Q301=0	;POHYB DO BEZP. VYS.
Q337=0	;VLOZ. NULU

- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšky (0/1)?:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
 - 0:** Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
 - 1:** Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Q337 Vložit' po vyrovnání 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

14.13 Príklad: Určenie základného natočenia pomocou dvoch otvorov



0 BEGIN P GM CYC401 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH PROBE 401 CER. 2 OTVORY		
Q268=+25	;1. STRED 1. OSI	Stredový bod 1. otvoru: súradnica X
Q269=+15	;1. STRED 2. OSI	Stredový bod 1. otvoru: súradnica Y
Q270=+80	;2. STRED 1. OSI	Stredový bod 2. otvoru: súradnica X
Q271=+35	;2. STRED 2. OSI	Stredový bod 2. otvoru: súradnica Y
Q261=-5	;MER. VYSKA	Súradnica v osi snímacieho systému, na ktorej sa uskutoční meranie
Q260=+20	;BEZP. VYSKA	Výška, v ktorej sa môže os snímacieho systému posúvať bez kolízie
Q307=+0	;PREDNAST. UHL. OT.	Uhol vzťažnej priamky
Q305 = 0	;C. V TABULKE	
Q402=1	;KOMPENZACIA	Kompenzácia šikmej polohy otočením kruhového stola
Q337=1	;VLOZ. NULU	Vynulovať zobrazenie po narovnaní
3 CALL PGM 35K47		
4 END PGM CYC401 MM		

15

**Cykly snímacieho
systému:
Automatické
zistenie vzťahných
bodov**

15.1 Základy

Prehľad

Ovládanie má k dispozícii dvanásť cyklov, ktorými automaticky zistíte vzťažné body a môžete ich spracovať nasledovne:

- Zistené hodnoty zadávať priamo ako hodnoty zobrazenia
- Zapisovať zistené hodnoty do tabuľky vzťažných bodov
- Zapisovať zistené hodnoty do tabuľky nulových bodov

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	408 VZŤBD STREDNÁ DRÁŽKA merať šírku vnútornej drážky, vložiť stred drážky ako vzťažný bod	394
	409 VZŤBD STREDNÝ VÝSTUP- POK merať šírku vonkajšieho výstupku, vložiť stred výstupku ako vzťažný bod	398
	410 VZŤBD VNÚTORNÝ OBDĹŽ- NIK merať dĺžku a šírku vnútorného obdĺžnika, vložiť stred obdĺžnika ako vzťažný bod	402
	411 VZŤBD VONKAJŠÍ OBDĹŽ- NIK merať dĺžku a šírku vonkajšieho obdĺžnika, vložiť stred obdĺžnika ako vzťažný bod	406
	412 VZŤBD VNÚTORNÝ KRUH Merať štyri vnútorné body kruhu, zadať stred kruhu ako vzťažný bod	410
	413 VZŤBD VONKAJŠÍ KRUH Merať štyri ľubovoľné vonkajšie body kruhu, vložiť stred kruhu ako vzťažný bod	415
	414 VZŤBD VONKAJŠÍ ROH Merať dve vonkajšie priamky, vložiť priesečník priamok ako vzťažný bod	420
	415 VZŤBD VNÚTORNÝ ROH Merať dve vnútorné priamky, vložiť priesečník priamok ako vzťažný bod	425

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	416 VZŤBD STRED ROZST. KRUŽ. (2. úroveň softvérových tlačidiel) merat' tri ľubovoľné otvory na rozstupovej kružnici, vložiť stred rozstupovej kružnice ako vzťažný bod	430
	417 VZŤBD OS TS (2. úroveň softvérových tlačidiel) Merať ľubovoľnú polohu v osi snímacieho systému a vložiť ako vzťažný bod	435
	418 VZŤBD 4 OTVORY (2. rovina softvérových tlačidiel) Merať vždy 2 otvory do kríža, priesečník ich spojnic vložiť ako vzťažný bod	437
	419 VZŤBD JEDNOTLIVÁ OS (2. úroveň softvérových tlačidiel) Merať ľubovoľnú polohu v zvoliteľnej osi a vložiť ako vzťažný bod	442



Ovládanie musí byť pripravené výrobcom stroja na použitie 3D snímacích systémov.
Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- Vopred resetujte prepočty súradníc

Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťahného bodu



Cykly snímacích systémov 408 až 419 môžete odpracovať aj pri aktívnej rotácii (základné natočenie alebo cyklus 10).

Vzťahný bod a os snímacieho systému

Ovládanie vloží vzťahný bod do roviny obrábania v závislosti od osi snímacieho systému, ktorú ste definovali vašim meracím programom

Aktívna os snímacieho systému	Nastavenie vzťahného bodu v
Z	X a Z
Y	Z a X
X	Y a Z

Uloženie vypočítaného vzťahného bodu

Pri všetkých cykloch na nastavenie vzťahného bodu môžete pomocou vstupných parametrov Q303 a Q305 určiť, ako má ovládanie uložiť vypočítaný vzťahný bod:

- **Q305 = 0, Q303 = 1:**
Aktívny vzťahný bod sa skopíruje do riadku 0 a aktivuje riadok 0. Pritom sa vymažú jednoduché transformácie
- **Q305 nerovné 0, Q303 = 0:**
Výsledok sa zapíše do riadku tabuľky nulových bodov Q305.
Aktivovanie nulového bodu pomocou cyklu 7 v programe NC
- **Q305 nerovné 0, Q303 = 1:**
Výsledok sa zapíše do riadku tabuľky vzťahných bodov Q305.
Vzťahným systémom je súradnicový systém stroja (REF súradnice). **Aktivovanie vzťahného bodu pomocou cyklu 247 v NC programe**
- **Q305 nerovná 0, Q303 = -1**



Táto kombinácia môže vzniknúť, len ak ste

- Načítajte NC programy s cyklami 410 až 418, ktoré boli vytvorené na TNC 4xx
- Načítajte NC programy s cyklami 410 až 418, ktoré boli vytvorené so staršou verziou softvéru iTNC 530
- pri definícii cyklu odovzdanie nameraných hodnôt pomocou parametra Q303 bolo definované nevedome

V takých prípadoch ovládanie vygeneruje chybové hlásenie, nakoľko sa zmenila kompletná manipulácia v súvislosti s tabuľkami nulových bodov vo vzťahu k REF a zároveň musíte pomocou parametra Q303 stanoviť definované odovzdanie nameraných hodnôt.

Výsledky meraní v parametroch Q

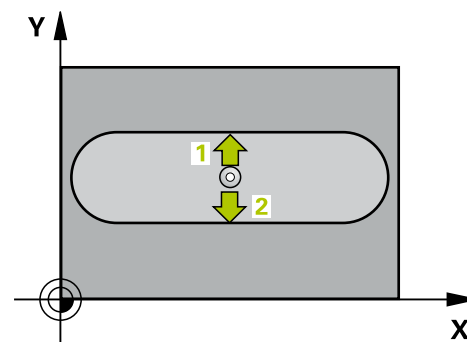
Výsledky meraní príslušného snímacieho cyklu ovládanie uloží do globálne účinných parametrov Q150 až Q160. Tieto parametre môžete vo svojom NC programe aj naďalej používať. Pozrite si tabuľku výsledných parametrov, ktorá je uvedená pri každom popise cyklu.

15.2 VZŤAŽNÝ BOD, STRED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408)

Priebeh cyklu

Cykly snímacieho systému 408 určuje stredový bod drážky a zadá tento stredový bod ako vzťahný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťahných bodov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 339) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- 3 Potom presunie snímací systém buď rovnobežne s osou na výšku merania, alebo lineárne na bezpečnú výšku na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťahný bod v závislosti od parametrov cyklu Q303 a Q305 (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťahného bodu", Strana 392) a uloží aktuálne hodnoty v následne vykonaných parametroch Q
- 5 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťahný bod v osi snímacieho systému



Číslo parametra	Význam
Q166	Skutočná hodnota nameranej šírky drážky
Q157	Skutočná hodnota polohy stredovej osi

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

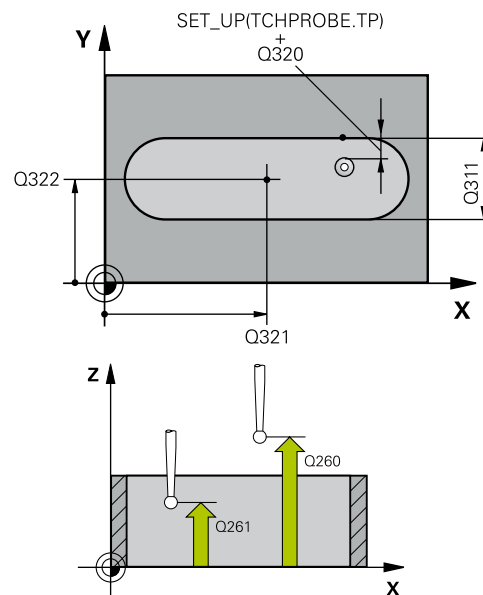
Pre zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovanú šírku drážky skôr na **malú**. Ak šírka drážky a bezpečnostná vzdialenosť nedovolia predpolohovanie v blízkosti snímacích bodov, vychádza ovládanie so snímaním vždy zo stredu drážky. Medzi dvomi meracími bodmi sa snímací systém potom neposúva na bezpečnej výške.

- ▶ Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- ▶ **Q321 Stred 1. osi** (absolútne): Stred drážky na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q322 Stred osi 2?** (absolútne): Stred drážky na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q311 Šírka drážky?** (inkrementálne): Šírka drážky bez ohľadu na polohu v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q272 Meraná os (1=1 os/2=2 os)?**: Os roviny obrábania, v ktorej sa má meranie vykonať:
1: Hlavná os = os merania
2: Vedľajšia os = os merania
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?**: Zadáte číslo riadka tabuľky vzťahných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice stredového bodu, vstupný rozsah 0 až 9999. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie zápis do tabuľky vzťahných bodov alebo do tabuľky nulových bodov:
Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše riadenie do tabuľky vzťahných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťaznom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťahných bodov bez automatickej aktivácie
Keď je **Q303 = 0**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa aktivuje automaticky
- ▶ **Q405 Nový vzťah. bod?** (absolútne): Súradnica na osi merania, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred drážky. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

5 TCH PROBE 408 REF. B. STR. DR.	
Q321=+50	;STRED 1. OSI
Q322=+50	;STRED 2. OSI
Q311=25	;S. DRAZKY
Q272=1	;MER. OS
Q261=-5	;MER. VYSKA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+20	;BEZP. VYSKA
Q301=0	;POHYB DO BEZP. VYS.
Q305=10	;C. V TABULKE
Q405=+0	;REF. BOD
Q303=+1	;ODOVZD. NAM. HODN.
Q381=1	;SNIMANIE OSI TS
Q382=+85	;1. SUR. PRE OS TS
Q383=+50	;2. SUR. PRE OS TS
Q384=+0	;3. SUR. PRE OS TS
Q333=+1	;REF. BOD

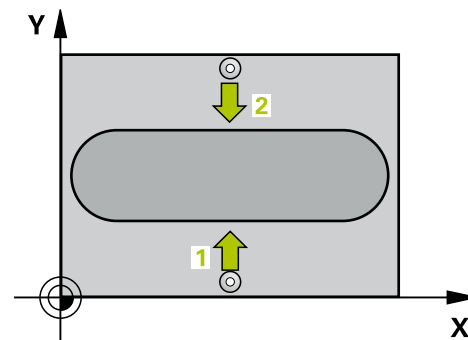
- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?:** Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
0: Zápis zisteného vzťažného bodu do aktívnej tabuľky nulových bodov ako posunutie nulového bodu. Vzťažným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
1: Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky vzťažných bodov. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Q381 Snímanie v osi TS? (0/1):** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vložiť do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:
0: Nevložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
1: Vložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
- ▶ **Q382 Snímanie osi TS: Súř. 1. osi? (absolútne):** Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q383 Snímanie osi TS: Súř. 2. osi? (absolútne):** Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q384 Snímanie osi TS: Súř. 3. osi? (absolútne):** Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q333 Nový ref. bod osi TS? (absolútne):** Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie vložiť vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

15.3 VZŤAŽNÝ BOD, STRED VÝSTUPKU (cyklus 409, DIN/ISO: G409)

Priebeh cyklu

Cykly snímacieho systému 409 určuje stredový bod výstupku a zadáva tento stredový bod ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 339) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšky 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 392) a uloží aktuálne hodnoty v následne vykonaných parametroch Q
- 5 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému



Číslo parametra	Význam
Q166	Skutočná nameraná hodnota šírky výstupku
Q157	Skutočná hodnota polohy stredovej osi

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

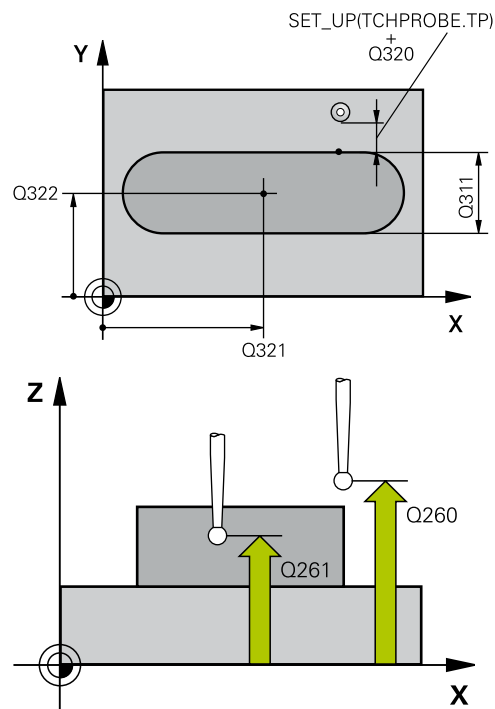
Na zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovanú šírku výstupku radšej na **väčšiu**.

- ▶ Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- ▶ **Q321 Stred 1. osi** (absolútne): Stred výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q322 Stred osi 2?** (absolútne): Stred výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q311 Šírka výstupku?** (inkrementálne): Šírka výčnelka bez ohľadu na polohu v rovine obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q272 Meraná os (1=1 os/2=2 os)?**: Os roviny obrábania, v ktorej sa má meranie vykonať:
1: Hlavná os = os merania
2: Vedľajšia os = os merania
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?**: Zadáte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice stredového bodu, vstupný rozsah 0 až 9999. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie zápis do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov:
Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše riadenie do tabuľky vzťažných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťažnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťažných bodov bez automatickej aktivácie
Keď je **Q303 = 0**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa aktivuje automaticky
- ▶ **Q405 Nový vzťaž. bod?** (absolútne): Súradnica na osi merania, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výstupku. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

5 TCH PROBE 409 REF. B. STR. VYST.	
Q321=+50	;STRED 1. OSI
Q322=+50	;STRED 2. OSI
Q311=25	;ŠIRKA VYSTUPKU
Q272=1	;MER. OS
Q261=-5	;MER. VYSKA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+20	;BEZP. VYSKA
Q305=10	;C. V TABULKE
Q405=+0	;REF. BOD
Q303=+1	;ODOVZD. NAM. HODN.
Q381=1	;SNIMANIE OSI TS
Q382=+85	;1. SUR. PRE OS TS
Q383=+50	;2. SUR. PRE OS TS
Q384=+0	;3. SUR. PRE OS TS
Q333=+1	;REF. BOD

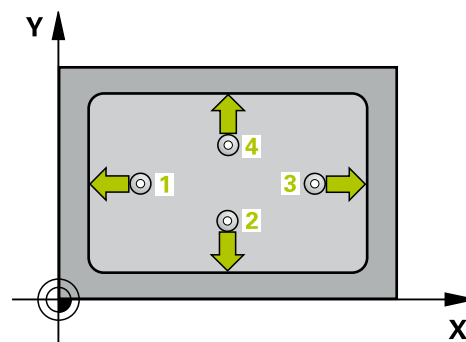
- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
0: Zápis zisteného vzťažného bodu do aktívnej tabuľky nulových bodov ako posunutie nulového bodu. Vzťažným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
1: Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky vzťažných bodov. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Q381 Snímanie v osi TS? (0/1)**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vložiť do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:
0: Nevložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
1: Vložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
- ▶ **Q382 Snímanie osi TS: Súř. 1. osi? (absolútne)**: Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q383 Snímanie osi TS: Súř. 2. osi? (absolútne)**: Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q384 Snímanie osi TS: Súř. 3. osi? (absolútne)**: Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q333 Nový ref. bod osi TS? (absolútne)**: Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie vložiť vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

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

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 410 určuje stredový bod pravouhlého výrezu a zadá tento stredový bod ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 339) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- 3 Potom presunie snímací systém buď rovnobežne s osou na výšku merania, alebo lineárne na bezpečnú výšku na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie a štvrté snímanie
- 5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu Q303 a Q305. (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 392)
- 6 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému a uloží aktuálne hodnoty v nasledujúcich parametroch Q



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredy hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredy vedľajšej osi
Q154	Skutočná hodnota bočnej dĺžky hlavnej osi
Q155	Skutočná hodnota bočnej dĺžky vedľajšej osi

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

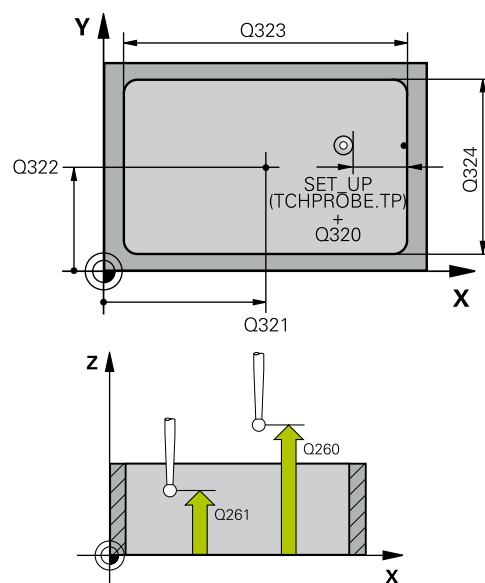
Na zabránenie kolízií medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte dĺžky strán 1. a 2. výrezu radšej **malé**. Ak rozmery výrezu a bezpečnostná vzdialenosť nedovolia predpolohovanie v blízkosti snímacích bodov, vychádza ovládanie so snímaním vždy zo stredu výrezu. Medzi štyrmi meracími bodmi sa snímací systém potom neposúva na bezpečnej výške.

- ▶ Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- ▶ **Q321 Stred 1. osi** (absolútne): Stred výrezu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q322 Stred osi 2?** (absolútne): Stred výrezu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q323 1. Dĺžka strán?** (inkrementálne): Dĺžka výrezu rovnobežne s hlavnou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q324 2. Dĺžka strán?** (inkrementálne): Dĺžka výrezu rovnobežne s vedľajšou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšky (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?**: Zadáte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice stredového bodu, vstupný rozsah 0 až 9999. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie zápis do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov:
 Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše riadenie do tabuľky vzťažných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťažnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťažných bodov bez automatickej aktivácie
 Keď je **Q303 = 0**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa aktivuje automaticky
- ▶ **Q331 Nový ref. bod. hl. osi?** (absolútne): Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výrezu. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

5 TCH PROBE 410 REF. B. VNUT. OBDL.

Q321=+50	;STRED 1. OSI
Q322=+50	;STRED 2. OSI
Q323=60	;1. DLZKA STRANY
Q324=20	;2. DLZKA STRANY
Q261=-5	;MER. VYSKA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+20	;BEZP. VYSKA
Q301=0	;POHYB DO BEZP. VYS.
Q305=10	;C. V TABULKE
Q331=+0	;REF. BOD
Q332=+0	;REF. BOD
Q303=+1	;ODOVZD. NAM. HODN.
Q381=1	;SNIMANIE OSI TS
Q382=+85	;1. SUR. PRE OS TS
Q383=+50	;2. SUR. PRE OS TS
Q384=+0	;3. SUR. PRE OS TS
Q333=+1	;REF. BOD

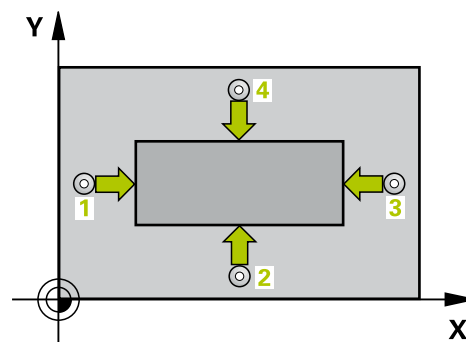
- ▶ **Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi?** (absolútne):
Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výrezu. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
 -1: Nepoužiť! Ovládanie vykoná zápis pri načítaní starých NC programov (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 392)
 0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťažným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
 1: Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky vzťažných bodov. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Q381 Snímanie v osi TS? (0/1)**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vložiť do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:
 0: Nevložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
 1: Vložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
- ▶ **Q382 Snímanie osi TS: Súř. 1. osi?** (absolútne):
Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q383 Snímanie osi TS: Súř. 2. osi?** (absolútne):
Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q384 Snímanie osi TS: Súř. 3. osi?** (absolútne):
Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q333 Nový ref. bod osi TS?** (absolútne):
Súradnica, na ktorú má ovládanie vložiť vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

15.5 VZŤAŽNÝ BOD, VONKAJŠÍ OBDĹŽNIK (cyklus 411, DIN/ISO: G411)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 411 zistí stredový bod pravouhlého výčnelka a zadá jeho stred ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 339) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- 3 Potom presunie snímací systém buď rovnobežne s osou na výšku merania, alebo lineárne na bezpečnú výšku na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie a štvrté snímanie
- 5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu Q303 a Q305. (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 392)
- 6 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému a uloží aktuálne hodnoty v nasledujúcich parametroch Q



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q154	Skutočná hodnota bočnej dĺžky hlavnej osi
Q155	Skutočná hodnota bočnej dĺžky vedľajšej osi

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

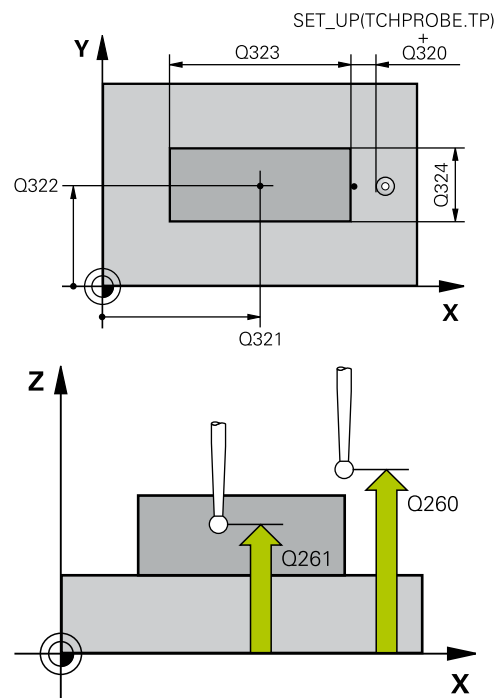
Na zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte dĺžky strán 1. a 2. čapu radšej **väčšie**.

- ▶ Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- ▶ **Q321 Stred 1. osi** (absolútne): Stred výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q322 Stred osi 2?** (absolútne): Stred výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q323 1. Dĺžka strán?** (inkrementálne): Dĺžka výčnelka rovnobežná s hlavnou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q324 2. Dĺžka strán?** (inkrementálne): Dĺžka výčnelka rovnobežná s vedľajšou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšky (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?**: Zadáte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice stredového bodu, vstupný rozsah 0 až 9999. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie zápis do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov:
 Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše riadenie do tabuľky vzťažných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťažnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťažných bodov bez automatickej aktivácie
 Keď je **Q303 = 0**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa aktivuje automaticky
- ▶ **Q331 Nový ref. bod. hl. osi?** (absolútne): Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výčnelka. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

5 TCH PROBE 411 REF. B. VONK. OBDL.

Q321=+50	;STRED 1. OSI
Q322=+50	;STRED 2. OSI
Q323=60	;1. DLZKA STRANY
Q324=20	;2. DLZKA STRANY
Q261=-5	;MER. VYSKA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+20	;BEZP. VYSKA
Q301=0	;POHYB DO BEZP. VYS.
Q305=0	;C. V TABULKE
Q331=+0	;REF. BOD
Q332=+0	;REF. BOD
Q303=+1	;ODOVZD. NAM. HODN.
Q381=1	;SNIMANIE OSI TS
Q382=+85	;1. SUR. PRE OS TS
Q383=+50	;2. SUR. PRE OS TS
Q384=+0	;3. SUR. PRE OS TS
Q333=+1	;REF. BOD

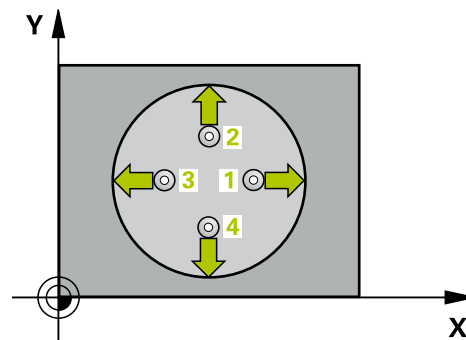
- ▶ **Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi?** (absolútne):
Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výčnelka. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
 -1: Nepoužiť! Ovládanie vykoná zápis pri načítaní starých NC programov (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 392)
 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

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

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 412 určuje stredový bod kruhového výrezu (otvor) a zadá tento stredový bod ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 339) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Ovládanie určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného začiatočného uhla
- 3 Potom snímací systém cirkuluje buď na výške merania alebo na bezpečnej výške k najbližšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie, resp. štvrté snímanie
- 5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu Q303 a Q305 (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 392) a uloží aktuálne hodnoty v následne vykonaných parametroch Q
- 6 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredy hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredy vedľajšej osi
Q153	Skutočná hodnota priemeru

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



- Čím menší naprogramujete uhlový krok Q247, tým nepresnejšie vyráta ovládanie vzťažný bod. Minimálna vstupná hodnota: 5°
- Naprogramujte uhlový krok menší ako 90°, vstupný rozsah -120° - 120°

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- Vopred resetujte prepočty súradníc

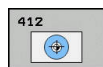
UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

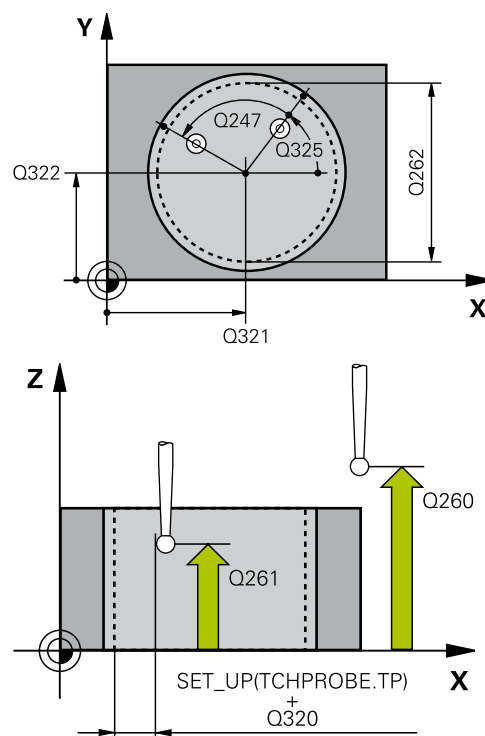
Pre zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovaný priemer výrezu (otvoru) skôr **malý**. Ak rozmery výrezu a bezpečnostná vzdialenosť nedovolia predpolohovanie v blízkosti snímacích bodov, vychádza ovládanie so snímaním vždy zo stredu výrezu. Medzi štyrmi meracími bodmi sa snímací systém potom neposúva na bezpečnej výške.

- Polohovanie snímacích bodov
- Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- ▶ **Q321 Stred 1. osi** (absolútne): Stred výrezu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q322 Stred osi 2?** (absolútne): Stred výrezu na vedľajšej osi roviny obrábania. Ak programujete $Q322 = 0$ potom ovládanie nasmeruje stred otvoru na kladnú os Y, ak programujete $Q322$ nerovné 0, potom ovládanie nasmeruje stred otvoru na požadovanú polohu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q262 Pož. priemer?** (absolútne): Približný priemer kruhového výrezu (otvor). Hodnotu zadajte radšej menšiu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q325 Spúšť. uhol?** (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Q247 Uhlový krok** (inkrementálne): Uhol medzi dvoma meranými bodmi, znamienko uhlového kroku definuje smer otáčania ($-$ = v smere hodinových ručičiek), ktorým sa snímací systém presunie na nasledujúci meraný bod. Ak chcete merať oblúky, naprogramujte uhlový krok menší ako 90° . Vstupný rozsah -120,000 až 120,000
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. $Q320$ pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

5 TCH PROBE 412 REF. B. VNUT. KRUH	
Q321=+50	;STRED 1. OSI
Q322=+50	;STRED 2. OSI
Q262=75	;POZ. PRIEMER
Q325=+0	;START. UHOL
Q247=+60	;UHLOVY KROK
Q261=-5	;MER. VYSKA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+20	;BEZP. VYSKA
Q301=0	;POHYB DO BEZP. VYS.
Q305=12	;C. V TABULKE

- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšky (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?**: Zadáte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice stredového bodu, vstupný rozsah 0 až 9999. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie zápis do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov:
 Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše riadenie do tabuľky vzťažných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťažnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťažných bodov bez automatickej aktivácie
 Keď je **Q303 = 0**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa aktivuje automaticky
- ▶ **Q331 Nový ref. bod. hl. osi?** (absolútne):
 Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výrezu. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi?** (absolútne):
 Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výrezu. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
-1: Nepoužiť! Ovládanie vykoná zápis pri načítaní starých NC programov (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 392)
0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťažným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
1: Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky vzťažných bodov. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)

Q331=+0	;REF. BOD
Q332=+0	;REF. BOD
Q303=+1	;ODOVZD. NAM. HODN.
Q381=1	;SNIMANIE OSI TS
Q382=+85	;1. SUR. PRE OS TS
Q383=+50	;2. SUR. PRE OS TS
Q384=+0	;3. SUR. PRE OS TS
Q333=+1	;REF. BOD
Q423=4	;POCET MERANI
Q365=1	;SP. POSUVU

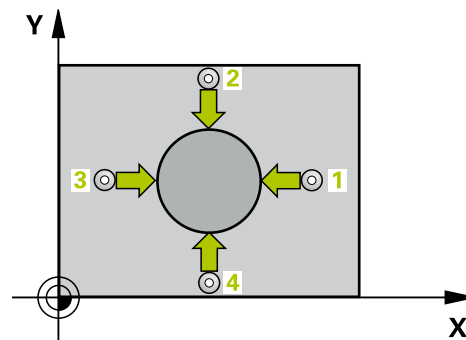
- ▶ **Q381 Snímanie v osi TS? (0/1):** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vložiť do osi snímacieho systému aj vzťahný bod:
0: Nevložiť vzťahný bod do osi snímacieho systému
1: Vložiť vzťahný bod do osi snímacieho systému
- ▶ **Q382 Snímanie osi TS: Súř. 1. osi? (absolútne):**
 Súřadnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťahný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1.
 Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q383 Snímanie osi TS: Súř. 2. osi? (absolútne):**
 Súřadnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťahný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1.
 Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q384 Snímanie osi TS: Súř. 3. osi? (absolútne):**
 Súřadnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má vložiť vzťahný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1.
 Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q333 Nový ref. bod osi TS? (absolútne):**
 Súřadnica na osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie vložiť vzťahný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q423 Počet meraní rovín (4/3)?:** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie merať kruh 4 alebo 3 snímaniami:
4: Použiť 4 merané body (štandardné nastavenie)
3: Použiť 3 merané body
- ▶ **Q365 Sp. posuvu? Priamka=0/kruh=1:** Týmto parametrom určíte, akou dráhovou funkciou sa má nástroj presúvať medzi meranými bodmi, keď je aktívny posuv na bezpečnej výške (Q301 = 1):
0: Medzi obrábacími operáciami posuv po priamke
1: Medzi obrábacími operáciami kruhový posuv po priemere rozstupovej kružnice

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

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 413 zistí stredový bod kruhového výčnelka a zadá tento stred ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 339) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Ovládanie určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného začiatočného uhla
- 3 Potom snímací systém cirkuluje buď na výške merania alebo na bezpečnej výške k najbližšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie, resp. štvrté snímanie
- 5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu Q303 a Q305 (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 392) a uloží aktuálne hodnoty v následne vykonaných parametroch Q
- 6 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredy hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredy vedľajšej osi
Q153	Skutočná hodnota priemeru

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



- ▶ Čím menší naprogramujete uhlový krok Q247, tým nepresnejšie vyráta ovládanie vzťahný bod.
Minimálna vstupná hodnota: 5°
- ▶ Naprogramujte uhlový krok menší ako 90°, vstupný rozsah -120° - 120°

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

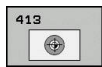
UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

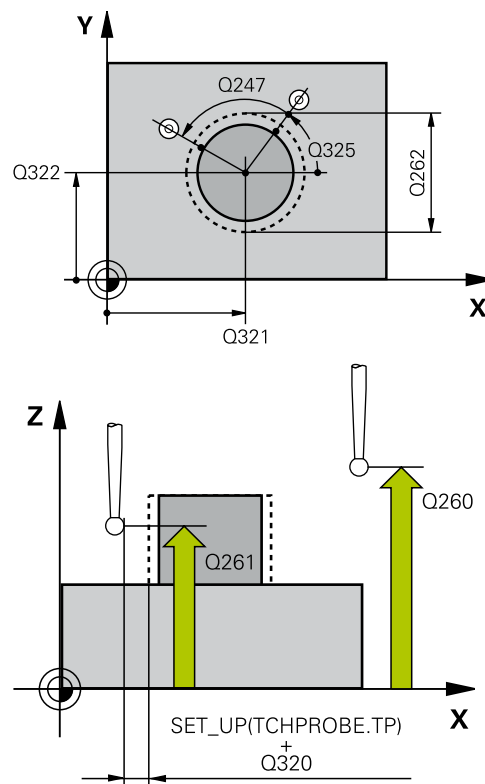
Na zabránenie kolízie medzi snímacím systémom a obrobkom zadajte požadovaný priemer čapu radšej **väčší**.

- ▶ Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- ▶ **Q321 Stred 1. osi** (absolútne): Stred výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q322 Stred osi 2?** (absolútne): Stred výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Ak programujete Q322 = 0 potom ovládanie nasmeruje stred otvoru na kladnú os Y, ak programujete Q322 nerovné 0, potom ovládanie nasmeruje stred otvoru na požadovanú polohu. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q262 Pož. priemer?**: Približný priemer výčnelka. Hodnotu zadajte radšej väčšiu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q325 Spúšť. uhol?** (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Vstupný rozsah -360,000 až 360,000
- ▶ **Q247 Uhlový krok** (inkrementálne): Uhol medzi dvoma meranými bodmi, znamienko uhlového kroku definuje smer otáčania (– = v smere hodinových ručičiek), ktorým sa snímací systém presunie na nasledujúci meraný bod. Ak chcete merať oblúky, naprogramujte uhlový krok menší ako 90°. Vstupný rozsah -120,000 až 120,000
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšky (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške



Príklad

5 TCH PROBE 413 REF. B. VONK. KRUH

Q321=+50	;STRED 1. OSI
Q322=+50	;STRED 2. OSI
Q262=75	;POZ. PRIEMER
Q325=+0	;START. UHOL
Q247=+60	;UHLOVY KROK
Q261=-5	;MER. VYSKA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+20	;BEZP. VYSKA
Q301=0	;POHYB DO BEZP. VYS.
Q305=15	;C. V TABULKE
Q331=+0	;REF. BOD
Q332=+0	;REF. BOD
Q303=+1	;ODOVZD. NAM. HODN.
Q381=1	;SNIMANIE OSI TS
Q382=+85	;1. SUR. PRE OS TS
Q383=+50	;2. SUR. PRE OS TS
Q384=+0	;3. SUR. PRE OS TS
Q333=+1	;REF. BOD
Q423=4	;POCET MERANI
Q365=1	;SP. POSUVU

- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?:** Zadájte číslo riadka tabuľky vzťahných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice stredového bodu, vstupný rozsah 0 až 9999. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie zápis do tabuľky vzťahných bodov alebo do tabuľky nulových bodov:
Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše riadenie do tabuľky vzťahných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťahnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťahných bodov bez automatickej aktivácie
Keď je **Q303 = 0**:, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa aktivuje automaticky
- ▶ **Q331 Nový ref. bod. hl. osi? (absolútne):**
Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výčnelka. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi? (absolútne):**
Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred výčnelka. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?:** Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťahný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťahných bodov:
 - 1: Nepoužiť! Ovládanie vykoná zápis pri načítaní starých NC programov (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťahného bodu", Strana 392)
 - 0: Zapísať zistený vzťahný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťahným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
 - 1: Zápis zisteného vzťahného bodu do tabuľky vzťahných bodov. Vzťahným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Q381 Snímanie v osi TS? (0/1):** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vložiť do osi snímacieho systému aj vzťahný bod:
 - 0: Nevložiť vzťahný bod do osi snímacieho systému
 - 1: Vložiť vzťahný bod do osi snímacieho systému

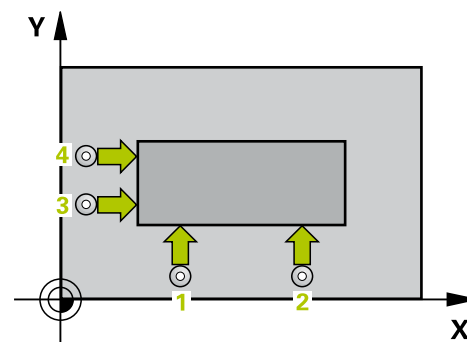
- ▶ **Q382 Snímanie osi TS: Súř. 1. osi?** (absolútne):
Súřadnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q383 Snímanie osi TS: Súř. 2. osi?** (absolútne):
Súřadnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q384 Snímanie osi TS: Súř. 3. osi?** (absolútne):
Súřadnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q333 Nový ref. bod osi TS?** (absolútne):
Súřadnica na osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie vložiť vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q423 Počet meraní rovín (4/3)?**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie merať kruh 4 alebo 3 snímaniami:
4: Použiť 4 merané body (štandardné nastavenie)
3: Použiť 3 merané body
- ▶ **Q365 Sp. posuvu? Priamka=0/kruh=1**: Týmto parametrom určíte, akou dráhovou funkciou sa má nástroj presúvať medzi meranými bodmi, keď je aktívny posuv na bezpečnej výške (Q301 = 1):
0: Medzi obrábacími operáciami posuv po priamke
1: Medzi obrábacími operáciami kruhový posuv po priemere rozstupovej kružnice

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

Priebeh cyklu

Cykly snímacieho systému 414 zisťuje priesečník dvoch priamok a zadáva tento ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento priesečník zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 339) do prvého snímacieho bodu **1** (pozri obr. vpravo hore). Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti príslušnému smeru posuvu
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Ovládanie určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného 3. meraného bodu
- 3 Potom sa presunie snímací systém na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie, resp. štvrté snímanie
- 5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu Q303 a Q305 (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 392) a uloží súradnice zisteného rohu v následne uvedených parametroch Q
- 6 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota rohu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota rohu vedľajšej osi

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

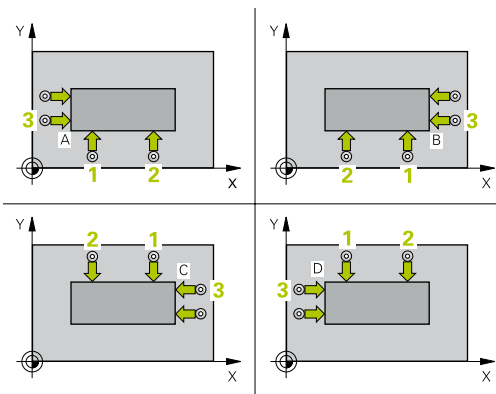
- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- Vopred resetujte prepočty súradníc



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osí 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).

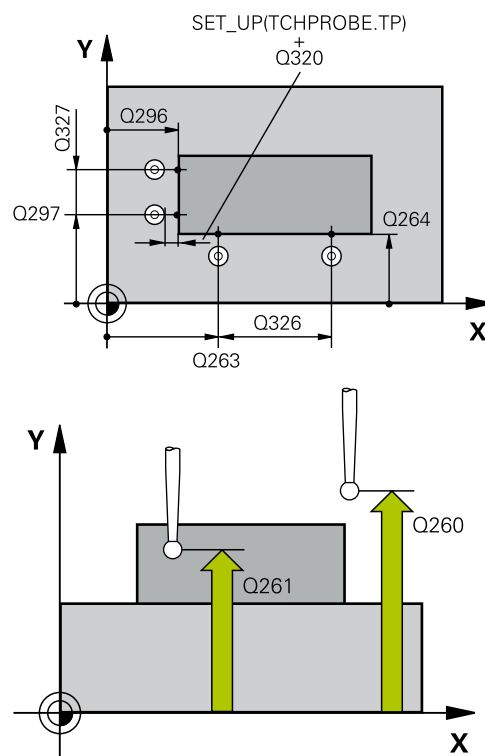


Roh	Súradnica X	Súradnica Y
A	Bod 1 väčší ako bod 3	Bod 1 menší ako bod 3
B	Bod 1 menší ako bod 3	Bod 1 menší ako bod 3
C	Bod 1 menší ako bod 3	Bod 1 väčší ako bod 3
D	Bod 1 väčší ako bod 3	Bod 1 väčší ako bod 3

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 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšky (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške



Príklad

5 TCH PROBE 414 REF. B. VNUT. ROH	
Q263=+37	; 1. BOD 1. OSI
Q264=+7	; 1. BOD 2. OSI
Q326=50	; ODSUP 1. OSI
Q296=+95	; 3. BOD 1. OSI
Q297=+25	; 3. BOD 2. OSI
Q327=45	; ODSUP 2. OSI
Q261=-5	; MER. VYSKA
Q320=0	; BEZP. VZDIALENOST
Q260=+20	; BEZP. VYSKA
Q301=0	; POHYB DO BEZP. VYS.
Q304=0	; ZAKL NATOC.
Q305=7	; C. V TABULKE
Q331=+0	; REF. BOD
Q332=+0	; REF. BOD
Q303=+1	; ODOVZD. NAM. HODN.
Q381=1	; SNIMANIE OSI TS

- ▶ **Q304 Vykonať zákl. natoč. (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie kompenzovať šikmú polohu obrobku základným natočením:
0: Nevykonať žiadne základné natočenie
1: Vykonať základné natočenie
- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?**: Zadáte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice rohu, vstupný rozsah 0 až 9999. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie zápis do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov:
 Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše riadenie do tabuľky vzťažných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťažnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťažných bodov bez automatickej aktivácie
 Keď je **Q303 = 0**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa aktivuje automaticky
- ▶ **Q331 Nový ref. bod. hl. osi? (absolútne)**:
 Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený roh. Základné nastavenie = 0.
 Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi? (absolútne)**:
 Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený roh. Základné nastavenie = 0.
 Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
-1: Nepoužiť! Ovládanie vykoná zápis pri načítaní starých NC programov (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 392)
0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťažným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
1: Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky vzťažných bodov. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Q381 Snímanie v osi TS? (0/1)**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vložiť do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:
0: Nevložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
1: Vložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému

Q382=+85 ;1. SUR. PRE OS TS

Q383=+50 ;2. SUR. PRE OS TS

Q384=+0 ;3. SUR. PRE OS TS

Q333=+1 ;REF. BOD

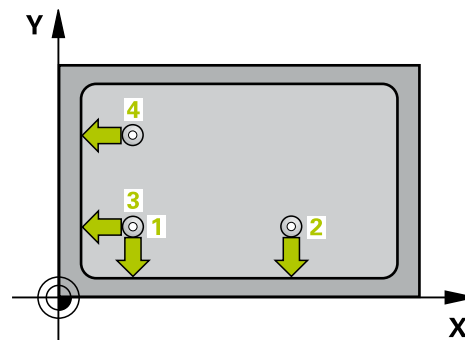
- ▶ **Q382 Snímanie osi TS: Súř. 1. osi?** (absolútne):
Súřadnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q383 Snímanie osi TS: Súř. 2. osi?** (absolútne):
Súřadnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q384 Snímanie osi TS: Súř. 3. osi?** (absolútne):
Súřadnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q333 Nový ref. bod osi TS?** (absolútne):
Súřadnica na osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie vložiť vzťažný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

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

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 415 zisťuje priesečník dvoch priamok a zadáva tento ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento priesečník zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 339) do prvého snímacieho bodu **1** (pozri obr. vpravo hore), ktorý definujete v cykle. Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti príslušnému smeru posuvu
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Smer snímania je daný číslom rohu
- 3 Potom sa presunie snímací systém na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie, resp. štvrté snímanie
- 5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu Q303 a Q305 (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 392) a uloží súradnice zisteného rohu v následne uvedených parametroch Q
- 6 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota rohu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota rohu vedľajšej osi

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc



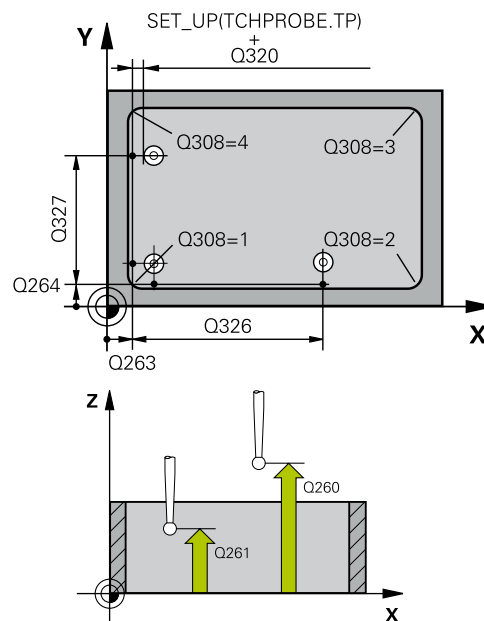
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Ovládanie meria prvú priamku vždy v smere vedľajšej osi roviny opracovania.

Parametre cyklu



- ▶ **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q326 Odstup 1. osi?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi prvým a druhým meraným bodom na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q327 Odstup 2. osi?** (inkrementálne): Vzdialenosť medzi tretím a štvrtým meraným bodom na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q308 Roh? (1/2/3/4):** Číslo rohu, na ktorý má ovládanie vložiť vzťažný bod. Vstupný rozsah 1 až 4
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Q304 Vykonať zákl. natoč. (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie kompenzovať šikmú polohu obrobku základným natočením:
0: Nevykonať žiadne základné natočenie
1: Vykonať základné natočenie



Príklad

5 TCH PROBE 415 REF. B. VONK. ROH
Q263=+37 ; 1. BOD 1. OSI
Q264=+7 ; 1. BOD 2. OSI
Q326=50 ; ODSUP 1. OSI
Q327=45 ; ODSUP 2. OSI
Q308=+1 ; ROH
Q261=-5 ; MER. VYSKA
Q320=0 ; BEZP. VZDIALENOST
Q260=+20 ; BEZP. VYSKA
Q301=0 ; POHYB DO BEZP. VYS.
Q304=0 ; ZAKL NATOC.
Q305=7 ; C. V TABULKE
Q331=+0 ; REF. BOD
Q332=+0 ; REF. BOD
Q303=+1 ; ODOVZD. NAM. HODN.
Q381=1 ; SNIMANIE OSI TS
Q382=+85 ; 1. SUR. PRE OS TS
Q383=+50 ; 2. SUR. PRE OS TS
Q384=+0 ; 3. SUR. PRE OS TS
Q333=+1 ; REF. BOD

- **Q305 Č. v tabuľke?:** Zadáajte číslo riadka tabuľky vzťahných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice rohu, vstupný rozsah 0 až 9999. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie zápis do tabuľky vzťahných bodov alebo do tabuľky nulových bodov:

Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše riadenie do tabuľky vzťahných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťahnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťahných bodov bez automatickej aktivácie

Keď je **Q303 = 0**., potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa aktivuje automaticky

- **Q331 Nový ref. bod. hl. osi? (absolútne):**
Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený roh. Základné nastavenie = 0.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi? (absolútne):**
Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený roh. Základné nastavenie = 0.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?:** Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťahný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťahných bodov:
 - 1: Nepoužiť! Ovládanie vykoná zápis pri načítaní starých NC programov (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťahného bodu", Strana 392)
 - 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

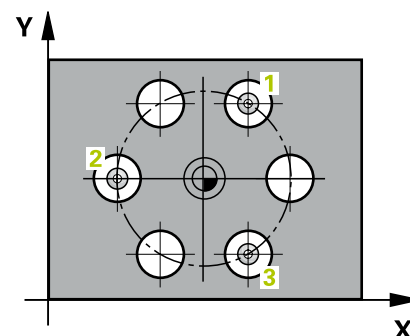
- ▶ **Q382 Snímanie osi TS: Súř. 1. osi?** (absolútne):
Súřadnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q383 Snímanie osi TS: Súř. 2. osi?** (absolútne):
Súřadnica 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

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

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 416 vypočíta stredový bod rozstupovej kružnice meraním troch otvorov a zadá tento stredový bod ako vzťahný bod. Voliteľne môže ovládanie tento stredový bod zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťahných bodov.

- 1 Ovládanie presunie snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 339) do vloženého stredového bodu prvého otvoru **1**
- 2 Potom snímací systém prejde na zadanú meráciu výšku a štyrmi snímaniami zaznamená prvý stredový bod otvoru
- 3 Následne snímací systém prejde späť na bezpečnú výšku a polohuje sa na zadaný stred druhého otvoru **2**
- 4 Ovládanie posúva snímací systém na zadanú meráciu výšku a zaznamená štyrmi snímaniami druhý stredový bod otvoru
- 5 Následne snímací systém prejde späť na bezpečnú výšku a polohuje sa na zadaný stredový bod tretieho otvoru **3**
- 6 Ovládanie posúva snímací systém na zadanú meráciu výšku a zaznamenáva štyrmi snímaniami stredový bod tretieho otvoru
- 7 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťahný bod v závislosti od parametrov cyklu Q303 a Q305 (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťahného bodu", Strana 392) a uloží aktuálne hodnoty v následne vykonaných parametroch Q
- 8 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťahný bod v osi snímacieho systému



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredy hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredy vedľajšej osi
Q153	Skutočná hodnota priemeru rozstupovej kružnice

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

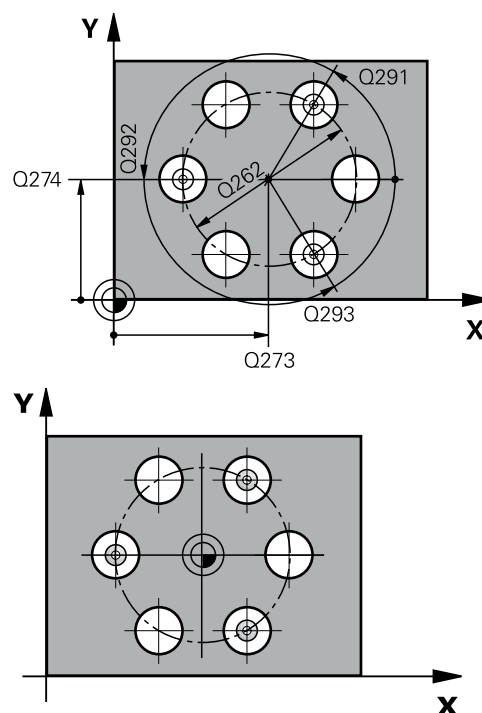


Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- ▶ **Q273 Stred 1. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred rozstupovej kružnice (požadovaná hodnota) na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q274 Stred 2. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred rozstupovej kružnice (požadovaná hodnota) na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q262 Pož. priemer?**: Približný priemer rozstupovej kružnice. Čím menší je priemer otvorov, tým presnejšie musíte zadať požadovaný priemer. Vstupný rozsah -0 až 99999,9999
- ▶ **Q291 Uhol 1. otvor?** (absolútne): Uhol polárnych súradníc stredu prvého otvoru v rovine obrábania. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Q292 Uhol 2. otvor?** (absolútne): Uhol polárnych súradníc stredu druhého otvoru v rovine obrábania. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Q293 Uhol 3. otvor?** (absolútne): Uhol polárnych súradníc stredu tretieho otvoru v rovine obrábania. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?**: Zadajte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice stredového bodu, vstupný rozsah 0 až 9999. V závislosti od **Q303** zapíše ovládanie zápis do tabuľky vzťažných bodov alebo do tabuľky nulových bodov: Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše riadenie do tabuľky vzťažných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťažnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťažných bodov bez automatickej aktivácie. Keď je **Q303 = 0**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa aktivuje automaticky
- ▶ **Q331 Nový ref. bod. hl. osi?** (absolútne): Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred rozstupovej kružnice. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

5 TCH PROBE 416 REF. B. ST. ROZ. KR.

Q273=+50 ;STRED 1. OSI

Q274=+50 ;STRED 2. OSI

Q262=90 ;POZ. PRIEMER

Q291=+34 ;UHOL 1. OTVOR

Q292=+70 ;UHOL 2. OTVOR

Q293=+210 ;UHOL 3. OTVOR

Q261=-5 ;MER. VYSKA

Q260=+20 ;BEZP. VYSKA

Q305=12 ;C. V TABULKE

Q331=+0 ;REF. BOD

Q332=+0 ;REF. BOD

Q303=+1 ;ODOVZD. NAM. HODN.

Q381=1 ;SNIMANIE OSI TS

Q382=+85 ;1. SUR. PRE OS TS

Q383=+50 ;2. SUR. PRE OS TS

Q384=+0 ;3. SUR. PRE OS TS

Q333=+1 ;REF. BOD

Q320=0 ;BEZP. VZDIALENOST

- ▶ **Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi?** (absolútne):
Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený stred rozstupovej kružnice.
Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťažný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťažných bodov:
 - 1: Nepoužiť! Ovládanie vykoná zápis pri načítaní starých NC programov (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 392)
 - 0: Zapísať zistený vzťažný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťažným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
 - 1: Zápis zisteného vzťažného bodu do tabuľky vzťažných bodov. Vzťažným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)
- ▶ **Q381 Snímanie v osi TS? (0/1)**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vložiť do osi snímacieho systému aj vzťažný bod:
 - 0: Nevložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
 - 1: Vložiť vzťažný bod do osi snímacieho systému
- ▶ **Q382 Snímanie osi TS: Súř. 1. osi?** (absolútne):
Súradnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q383 Snímanie osi TS: Súř. 2. osi?** (absolútne):
Súradnica snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1.
Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999

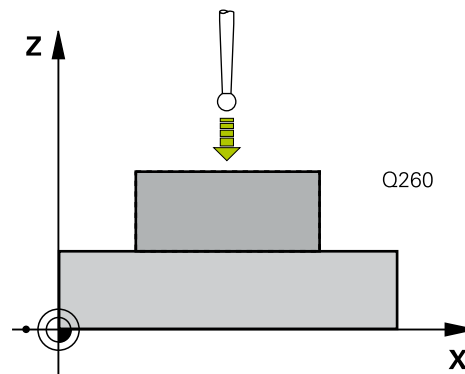
- ▶ **Q384 Snímanie osi TS: Súr. 3. osi?** (absolútne):
Súradnica snímacieho bodu na osi snímacieho systému, na ktorú sa má vložiť vzťahný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q333 Nový ref. bod osi TS?** (absolútne):
Súradnica na osi snímacieho systému, na ktorú má ovládanie vložiť vzťahný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne):
Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému) a len pri snímaní vzťahného bodu v osi snímacieho systému. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999

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

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 417 meria ľubovoľnú súradnicu v osi snímacieho systému a zadá túto ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie nameranú súradnicu zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 339) do naprogramovaného snímacieho bodu **1**. Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť v smere kladnej osi snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém v osi snímacieho systému na zadanú súradnicu snímacieho bodu **1** a jednoduchým snímaním zaznamená skutočnú polohu
- 3 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu Q303 a Q305 (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 392) a uloží aktuálnu hodnotu v následne uvedených parametroch Q



Číslo parametra	Význam
Q160	Nameraný bod skutočnej hodnoty

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

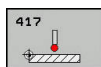
- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- Vopred resetujte prepočty súradníc



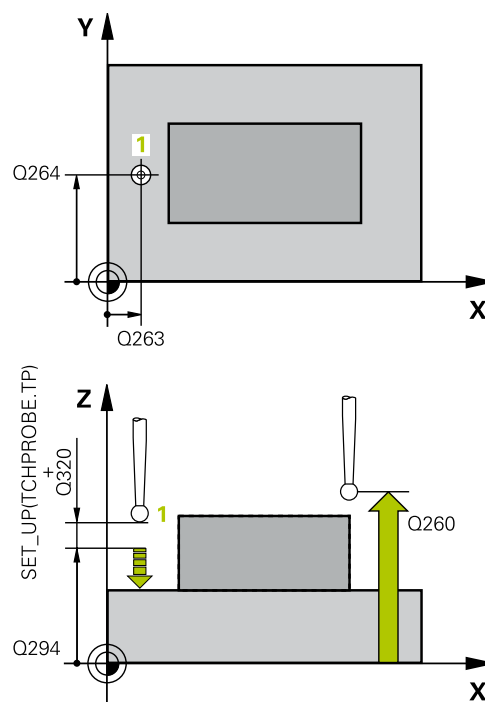
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Ovládanie zadá potom v tejto osi vzťažný bod.

Parametre cyklu



- ▶ **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q294 1. Bod merania 3. os?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na osi snímacieho systému. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?**: Zadajte číslo riadka tabuľky vzťahných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice, vstupný rozsah 0 až 9999.
Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše ovládanie do tabuľky vzťahných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťahnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťahných bodov bez automatickej aktivácie
Keď je **Q303 = 0**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa neaktivuje automaticky
- ▶ **Q333 Nový ref. bod osi TS?** (absolútne): Súradnica, na ktorú má ovládanie vložiť vzťahný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťahný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťahných bodov:
 - 1: Nepoužiť! Ovládanie vykoná zápis pri načítaní starých NC programov (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťahného bodu", Strana 392)
 - 0: Zapísať zistený vzťahný bod do aktívnej tabuľky nulových bodov. Vzťahným systémom je aktívny súradnicový systém obrobku
 - 1: Zápis zisteného vzťahného bodu do tabuľky vzťahných bodov. Vzťahným systémom je súradnicový systém stroja (REF systém)



Príklad

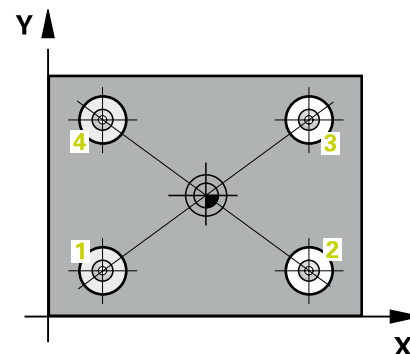
5 TCH PROBE 417 REF. BOD OSI TS	
Q263=+25	; 1. BOD 1. OSI
Q264=+25	; 1. BOD 2. OSI
Q294=+25	; 1. BOD 3. OSI
Q320=0	; BEZP. VZDIALENOST
Q260=+50	; BEZP. VYSKA
Q305=0	; C. V TABULKE
Q333=+0	; REF. BOD
Q303=+1	; ODOVZD. NAM. HODN.

15.12 VZŤAŽNÝ BOD, STRED 4 OTVOROV (cyklus 418, DIN/ISO: G418)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 418 vypočíta priesečník spojovacích čiar vždy dvoch stredov otvorov a zadá tento priesečník ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie tento priesečník zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 339) do stredu prvého otvoru **1**
- 2 Potom snímací systém prejde na zadanú meraciu výšku a štyrmi snímaniami zaznamená prvý stredový bod otvoru
- 3 Následne snímací systém prejde späť na bezpečnú výšku a polohuje sa na zadaný stred druhého otvoru **2**
- 4 Ovládanie posúva snímací systém na zadanú meraciu výšku a zaznamená štyrmi snímaniami druhý stredový bod otvoru
- 5 Ovládanie opakuje proces pre otvory **3** a **4**
- 6 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu Q303 a Q305 (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 392). Ovládanie vypočíta vzťažný bod ako priesečník spojovacích čiar stredového bodu otvoru **1/3** a **2/4** a uloží skutočné hodnoty do Q parametrov uvedených v nasledujúcom texte
- 7 Keď si to želáte, zistí ovládanie následne v osobitnom snímacom procese ešte vzťažný bod v osi snímacieho systému



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota priesečníku hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota priesečníku vedľajšej osi

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc

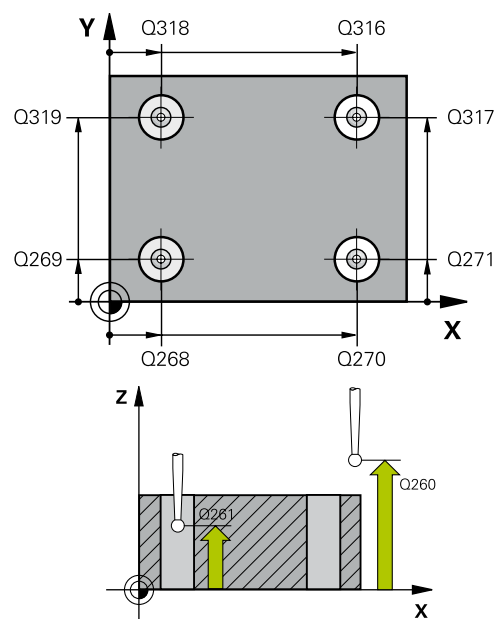


Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- ▶ **Q268 1. Otvor: Stred 1. osi** (absolútne): Stredový bod prvého otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q269 1. Otvor: Stred osi 2?** (absolútne): Stred prvého otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q270 2. Otvor: Stred 1. osi** (absolútne): Stredový bod druhého otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q271 2. Otvor: Stred osi 2?** (absolútne): Stred druhého otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q316 3. Otvor: Stred 1. osi** (absolútne): Stredový bod 3. otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q317 3. Otvor: Stred osi 2?** (absolútne): Stredový bod 3. otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q318 4. Otvor: Stred 1. osi** (absolútne): Stredový bod 4. otvoru na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q319 4. Otvor: Stred osi 2?** (absolútne): Stredový bod 4. otvoru na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q305 Č. v tabuľke?:** Zadajte číslo riadka tabuľky vzťažných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice priesečníka spojovacích čiar, vstupný rozsah 0 až 9999. Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše ovládanie do tabuľky vzťažných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťažnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťažných bodov bez automatickej aktivácie. Keď je **Q303 = 0**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa aktivuje automaticky
- ▶ **Q331 Nový ref. bod. hl. osi?** (absolútne): Súradnica na hlavnej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený priesečník spojovacích čiar. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

5 TCH PROBE 418 REF. B. 4 OTVOROV

Q268=+20	;1. STRED 1. OSI
Q269=+25	;1. STRED 2. OSI
Q270=+150	;2. STRED 1. OSI
Q271=+25	;2. STRED 2. OSI
Q316=+150	;3. STRED 1. OSI
Q317=+85	;3. STRED 2. OSI
Q318=+22	;4. STRED 1. OSI
Q319=+80	;4. STRED 2. OSI
Q261=-5	;MER. VYSKA
Q260=+10	;BEZP. VYSKA
Q305=12	;C. V TABULKE
Q331=+0	;REF. BOD
Q332=+0	;REF. BOD
Q303=+1	;ODOVZD. NAM. HODN.
Q381=1	;SNIMANIE OSI TS
Q382=+85	;1. SUR. PRE OS TS
Q383=+50	;2. SUR. PRE OS TS
Q384=+0	;3. SUR. PRE OS TS
Q333=+0	;REF. BOD

- ▶ **Q332 Nový ref. bod. pomoc. osi?** (absolútne):
Súradnica na vedľajšej osi, na ktorú má ovládanie umiestniť zistený priesečník spojovacích čiar.
Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah
-99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?**: Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťahný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťahných bodov:
 - 1: Nepoužiť! Ovládanie vykoná zápis pri načítaní starých NC programov (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťahného bodu", Strana 392)
 - 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

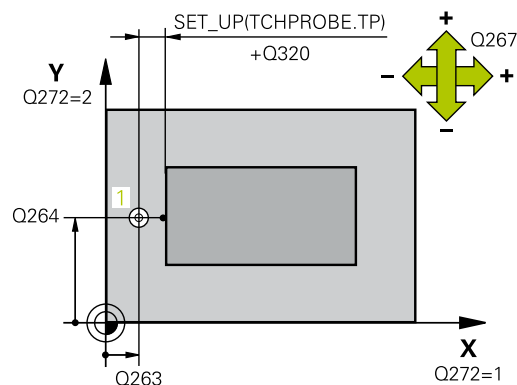
- ▶ **Q382 Snímanie osi TS: Súř. 1. osi?** (absolútne):
Súřadnica snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania, na ktorú sa má vložiť vzťažný bod v osi snímacieho systému. Účinné len, ak Q381 = 1. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q383 Snímanie osi TS: Súř. 2. osi?** (absolútne):
Súřadnica 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

15.13 VZŤAŽNÝ BOD JEDNOTLIVEJ OSI (cyklus 419, DIN/ISO: G419)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 419 meria ľubovoľnú súradnicu vo voliteľnej osi a zadáva túto súradnicu ako vzťažný bod. Voliteľne môže ovládanie nameranú súradnicu zapísať aj do tabuľky nulových bodov alebo tabuľky vzťažných bodov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 339) do naprogramovaného snímacieho bodu **1**. Ovládanie pritom posúva snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti naprogramovanému smeru snímání
- 2 Následne snímací systém posúva na zadanú meraciu výšku a zachytáva aktuálnu polohu jednoduchým snímaním
- 3 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a spracuje zistený vzťažný bod v závislosti od parametrov cyklu Q303 a Q305. (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťažného bodu", Strana 392)



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

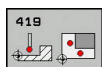
- Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- Vopred resetujte prepočty súradníc



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Ak chcete uložiť vzťažný bod vo viacerých osiach v tabuľke vzťažných bodov, môžete použiť cyklus 419 viackrát za sebou. Na tento účel však musíte znova aktivovať číslo vzťažného bodu po každom vykonaní cyklu 419. Ak pracujete so vzťažným bodom 0 ako s aktívnym vzťažným bodom, tento postup odpadá.

Parametre cyklu

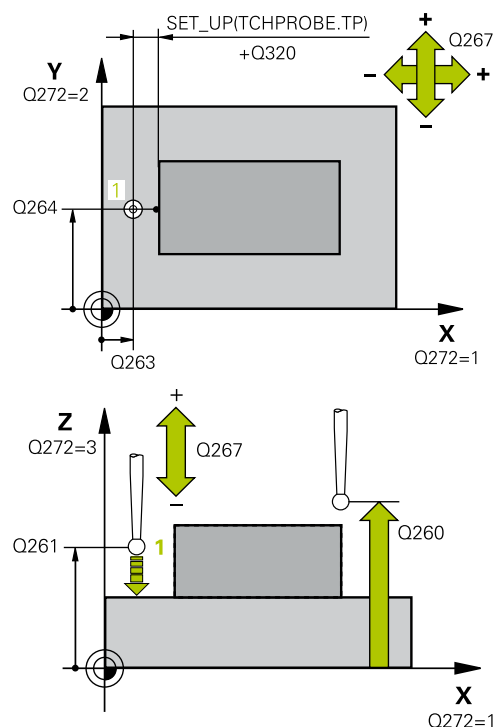


- ▶ **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **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.

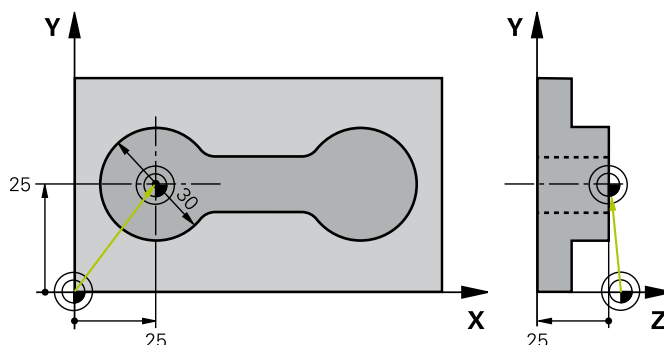
- **Q305 Č. v tabuľke?:** Zadáajte číslo riadka tabuľky vzťahných bodov/tabuľky nulových bodov, do ktorej ovládanie ukladá súradnice, vstupný rozsah 0 až 9999.

Keď je **Q303 = 1**, potom zapíše ovládanie do tabuľky vzťahných bodov. Ak sa vykoná zmena v aktívnom vzťahnom bode, je zmena účinná okamžite. Inak sa záznam vykoná do príslušného riadka tabuľky vzťahných bodov bez automatickej aktivácie

Keď je **Q303 = 0**, potom ovládanie zapisuje do tabuľky nulových bodov. Nulový bod sa neaktivuje automaticky

- **Q333 Nový ref. bod osi TS? (absolútne):**
Súradnica, na ktorú má ovládanie vložiť vzťahný bod. Základné nastavenie = 0. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q303 Odovzd. nam. hodn. (0,1)?:** Týmto parametrom definujete, či sa má zistený vzťahný bod uložiť do tabuľky nulových bodov alebo do tabuľky vzťahných bodov:
-1: Nepoužiť! Ovládanie vykoná zápis pri načítaní starých NC programov (pozrite si "Spoločné znaky všetkých snímacích cyklov na vloženie vzťahného bodu", Strana 392)
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)

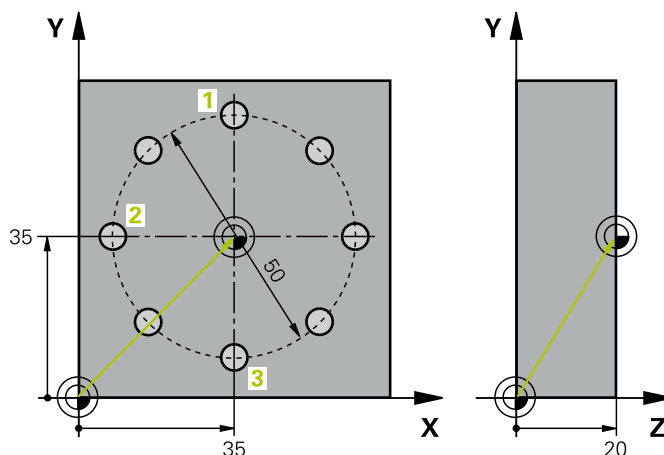
15.14 Príklad: Vloženie vzťahného bodu stred kruhového segmentu a horná hrana obrobku



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		

15.15 Príklad: Vloženie vzťahného bodu horná hrana obrobku a stred rozstupovej kružnice

Nameraný stred rozstupovej kružnice sa má zapísať do tabuľky vzťahných bodov a neskoršie použitie.



0 BEGIN PGM CYC416 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH POBE 417 REF. BOD OSI TS		Definícia cyklu na zadanie vzťahného bodu v osi snímacieho systému
Q263=+7,5	;1. BOD 1. OSI	Snímací bod: súradnica X
Q264=+7,5	;1. BOD 2. OSI	Snímací bod: súradnica Y
Q294=+25	;1. BOD 3. OSI	Snímací bod: súradnica Z
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST	Bezpečnostná vzdialenosť dodatočne k stĺpcu SET_UP
Q260=+50	;BEZP. VYSKA	Výška, v ktorej sa môže os snímacieho systému posúvať bez kolízie
Q305=1	;C. V TABULKE	Zapísať Z súradnicu do riadku 1
Q333=+0	;REF. BOD	Zadať os snímacieho systému 0
Q303=+1	;ODOVZD. NAM. HODN.	Vypočítaný vzťahný bod vo vzťahu k pevnému strojovému súradnicovému systému (REF systém) uložiť do tabuľky vzťahných bodov PRESET.PR
3 TCH PROBE 416 REF. B. ST. ROZ. KR.		
Q273=+35	;STRED 1. OSI	Stredový bod rozstupovej kružnice: súradnica X
Q274=+35	;STRED 2. OSI	Stredový bod rozstupovej kružnice: súradnica Y
Q262=50	;POZ. PRIEMER	Priemer rozstupovej kružnice
Q291=+90	;UHOL 1. OTVOR	Uhol polárnych súradníc 1. stred otvoru 1
Q292=+180	;UHOL 2. OTVOR	Uhol polárnych súradníc 2. stred otvoru 2
Q293=+270	;UHOL 3. OTVOR	Uhol polárnych súradníc 3. stred otvoru 3
Q261=+15	;MER. VYSKA	Súradnica v osi snímacieho systému, na ktorej sa uskutoční meranie
Q260=+10	;BEZP. VYSKA	Výška, v ktorej sa môže os snímacieho systému posúvať bez kolízie
Q305=1	;C. V TABULKE	Stred rozstupovej kružnice (X a Y) zapíšte do riadka 1
Q331=+0	;REF. BOD	
Q332=+0	;REF. BOD	

Q303=+1	;ODOVZD. NAM. HODN.	Vypočítaný vzťahný bod vo vzťahu k pevnému strojovému súradnicovému systému (REF systém) uložiť do tabuľky vzťahných bodov PRESET.PR
Q381=0	;SNIMANIE OSI TS	Nezadať žiadny vzťahný bod v osi TS
Q382=+0	;1. SUR. PRE OS TS	bez funkcie
Q383=+0	;2. SUR. PRE OS TS	bez funkcie
Q384=+0	;3. SUR. PRE OS TS	bez funkcie
Q333=+0	;REF. BOD	bez funkcie
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST.	Bezpečnostná vzdialenosť dodatočne k stĺpcu SET_UP
4 CYCL DEF 247	ZADAT VZTAZNY BOD	Aktivujte nový vzťahný bod cyklom 247
Q339=1	;C. VZTAZNEHO BODU	
6 CALL PGM 35KLZ		Vyvolať program obrábania
7 END PGM CYC416 MM		

16

**Cykly snímacieho
systému:
Automatická
kontrola obrobkov**

16.1 Základy

Prehľad

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc



Ovládanie musí byť pripravené výrobcom stroja na použitie 3D snímacích systémov.

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.

Ovládanie má k dispozícii dvanásť cyklov, ktorými môžete obrobky merať automaticky:

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	0 VZŤAŽNÁ ROVINA Merať súradnicu v ľubovoľnej osi	456
	1 VZŤAŽNÁ ROVINA POLÁRNA Merať bod, smer snímania cez uhol	457
	420 MERAŤ UHOL Merať uhol v rovine obrábania	458
	421 MERAŤ OTVOR Merať polohu a priemer otvoru	461
	422 MERAŤ VONKAJŠÍ KRUH Merať polohu a priemer kruhového výčnelka	465
	423 MERAŤ VNÚTORNÝ OBDĽŽNIK Merať polohu, dĺžku a šírku pravouhlého výrezu	469
	424 MERAŤ VONKAJŠÍ OBDĽŽNIK Merať polohu, dĺžku a šírku obdĺžnikového výčnelka	472

Softvérové tlačidlo	Cyklus	Strana
	425 MERAŤ VNÚTORNÚ ŠÍRKU (2. úroveň softvérových tlačidiel) Merať vnútornú šírku drážky	475
	426 MERAŤ VONKAJŠÍ VÝSTUPOK (2. úroveň softvérových tlačidiel) Merať vonkajší výstupok	478
	427 MERAŤ SÚRADNICE (2. rovina softvérových tlačidiel) Merať ľubovoľné súradnice vo voliteľnej osi	481
	430 MERAŤ ROZSTUPOVÚ KRUŽNICU (2. rovina softvérových tlačidiel) Merať polohu rozstupovej kružnice a jej priemer	484
	431 MERAŤ ROVINU (2. rovina softvérových tlačidiel) Merať uhol osí A a B roviny	487

Protokolovať výsledky meraní

Pre všetky cykly umožňujúce automatické meranie obrobkov (výnimka: cyklus 0 a 1) môžete nechať v ovládanie zostaviť protokol z merania. V príslušnom snímacom cykle môžete definovať, či má ovládanie

- uložiť protokol z merania do niektorého súboru
- či zobrazíť protokol z merania na obrazovke a prerušiť chod programu
- nemá vytvoriť žiadny protokol z merania

Pokiaľ chcete protokol z merania uložiť do niektorého súboru, ovládanie uloží dáta štandardne ako ASCII súbor. Ovládanie zvolí ako miesto uloženia adresár, ktorý obsahuje aj príslušný program NC.



Používajte softvér na prenos údajov spoločnosti HEIDENHAIN TNCremo na výstup protokolu z merania cez rozhranie údajov.

Príklad: Súbor protokolu pre snímací cyklus 421:

Protokol z merania Snímací cyklus 421 Meranie otvoru

Dátum: 30-06-2005

Čas: 6:55:04

Čas: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Požadované hodnoty:

Stred hlavnej osi: 50.0000

Stred vedľajšej osi: 65.0000

Priemer: 12.0000

Prednastavené medzné hodnoty:

Najväčší rozmer stredu hlavnej osi: 50.1000

Min. rozmer stredu hlavnej osi: 49.9000

Najväčší rozmer stredu vedľajšej osi: 65.1000

Min. rozmer stredu vedľajšej osi: 64.9000

Max. rozmer otvoru: 12.0450

Min. rozmer otvoru: 12.0000

Skutočné hodnoty:

Stred hlavnej osi: 50.0810

Stred vedľajšej osi: 64.9530

Priemer: 12.0259

Odchýlky:

Stred hlavnej osi: 0.0810

Stred vedľajšej osi: -0.0470

Priemer: 0.0259

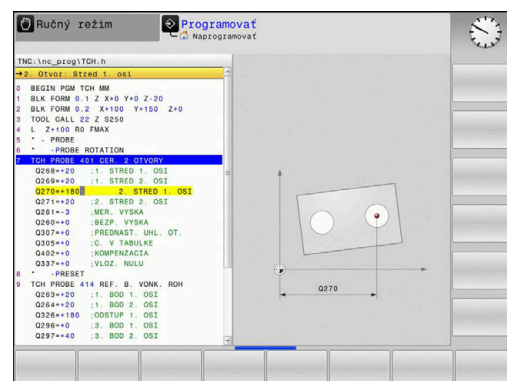
Ďalšie výsledky meraní: -5.0000

Koniec protokolu z merania

Výsledky meraní v parametroch Q

Výsledky meraní príslušného snímacieho cyklu ovládanie uloží do globálne účinných parametrov Q150 až Q160. Odchýlky od požadovanej hodnoty sú uložené v parametroch Q161 až Q166. Pozrite si tabuľku výsledných parametrov, ktorá je uvedená pri každom popise cyklu.

Okrem toho ovládanie pri definícii cyklu zobrazí v pomocnom obrázku príslušného cyklu výsledné parametre (pozri obr. vpravo hore). Pritom patrí osvetlený výsledný parameter 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.

Kontrola tolerancií

Pri väčšine cyklov na kontrolu obrobku môžete nechať ovládanie vykonávať kontrolu tolerancií. Na to musíte definovať pri definícii cyklu požadované medzné hodnoty. Ak nechcete vykonávať kontrolu tolerancií, tieto parametre zadajte s hodnotou 0 (= prednastavená hodnota).

Monitorovanie nástroja

Pri niektorých cykloch na kontrolu obrobku môžete nechať ovládanie vykonávať monitorovanie nástroja. Ovládanie potom kontroluje, či

- na základe odchýlok od požadovanej hodnoty (hodnoty v Q16x) má byť korigovaný polomer nástroja
- odchýlky od požadovanej hodnoty (hodnoty v Q16x) väčšie ako je tolerancia zlomu nástroja

Korigovanie nástroja



Funkcia pracuje len

- pri aktívnej tabuľke nástroja
- ak ste v cykle zapli monitorovanie nástroja: vložte **Q330** nerovné 0 alebo názov nástroja. Vloženie názvu nástroja vyberte softvérovým tlačidlom. Ovládanie viac nezobrazuje pravý apostrof.

Ak vykonáte viaceré opravné merania, ovládanie pripočíta príslušné namerané odchýlky k hodnote už uloženej v tabuľke nástrojov.

Frézovací nástroj: Keď v parametri Q330 odkazujete na frézovací nástroj, príslušné hodnoty sa korigujú takto: ovládanie koriguje polomer nástroja v stĺpci DR tabuľky nástrojov v zásade vždy, aj keď nameraná odchýlka leží v rámci vopred zadanej tolerancie. Potrebu opravy môžete zistiť vo vašom programe NC pomocou parametra Q181 (Q181 = 1: Oprava je potrebná).

Kontrola zlomenia nástroja



Funkcia pracuje len

- pri aktívnej tabuľke nástroja
- ak zapnete kontrolu nástroja v cykle (zadajte Q330 nerovné 0)
- keď je pre zadané číslo nástroja v tabuľke tolerancia zlomenia RBREAK zadaná väčšia ako 0

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

Ovládanie vygeneruje chybové hlásenie a zastaví priebeh programu, ak je nameraná odchýlka väčšia ako tolerancia zlomenia nástroja. Súčasne zablokuje nástroj v tabuľke nástrojov (stĺpec TL = L).

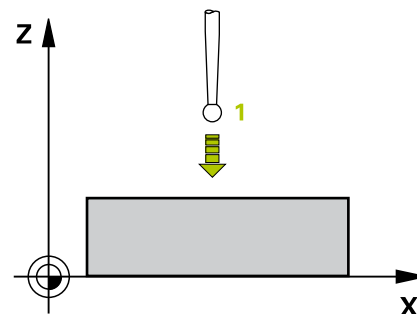
Vzťažný systém pre výsledky meraní

Ovládanie odošle všetky výsledky z merania do parametrov pre výsledky a do súboru protokolu v aktívnom – teda príp. v presunutom alebo/a otočenom/naklonenom – súradnicovom systéme.

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

Priebeh cyklu

- 1 Snímací systém sa posúva 3D pohybom v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) do predpolohy **1** naprogramovanej v cykle
- 2 Následne vykoná snímací systém snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Smer snímania sa musí určiť v cykle
- 3 Potom ako ovládanie túto polohu zaznamená, prechádza snímací systém späť na počiatočný bod priebehu snímania a uloží namerané súradnice v niektorom Q parametri. Okrem toho ovládanie uloží súradnice tej polohy, v ktorej sa snímací systém nachádza v okamihu signálu spustenia, do parametrov Q115 až Q119. Pre hodnoty v týchto parametroch ovládanie nezohľadní dĺžku snímacieho hrotu a jeho polomer



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie presúva snímací systém v 3-rozmernom pohybe v rýchlom chode na predpolohu naprogramovanú v cykle. Podľa polohy, na ktorej sa predtým nachádza nástroj, hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Musí sa predpolohovať tak, aby sa zabránilo kolízii pri nábehu programovanej predpolohy

Parametre cyklu



- **Č. parametra pre výsledok?:** Vložte číslo parametra Q, ktorému sa priradí hodnota súradnice. Vstupný rozsah 0 až 1999
- **Os dotyku/smer dotyku?:** Tlačidlom na výber osi alebo pomocou abecednej klávesnice zadajte os snímania a znamienko pre smer snímania. Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**. Vstupný rozsah všetky osi NC
- **Požadovaná hodnota polohy?:** Tlačidlami na výber osi alebo pomocou abecednej klávesnice zadajte všetky súradnice na predpolohovanie snímacieho systému. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Ukončenie zadávania: Stlačte tlačidlo **ENT**

Príklad

67 TCH PROBE 0.0 REF. ROVINA Q5 X-

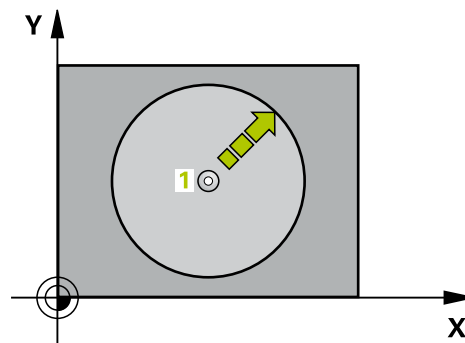
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5

16.3 VZŤAŽNÁ ROVINA polárna (cyklus 1)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 1 zisťuje v ľubovoľnom smere snímání ľubovoľnú polohu na obrobku.

- 1 Snímací systém sa posúva 3D pohybom v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) do predpolohy **1** naprogramovanej v cykle
- 2 Následne vykoná snímací systém snímání so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Ovládanie prechádza pri snímání v 2 osiach naraz (závisí od uhla snímání). Smer snímání sa musí určiť polárnym uhlom v cykle
- 3 Potom ako zaznamená ovládanie polohu, prejde snímací systém späť do začiatočného bodu snímání. Súradnice polohy, v ktorej sa snímací systém nachádza v okamihu signálu spustenia, ovládanie uloží do parametrov Q115 až Q119.



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ovládanie presúva snímací systém v 3-rozmernom pohybe v rýchlom chode na predpolohu naprogramovanú v cykle. Podľa polohy, na ktorej sa predtým nachádza nástroj, hrozí nebezpečenstvo kolízie!

- Musí sa predpolohovať tak, aby sa zabránilo kolízii pri nábehu programovanej predpolohy



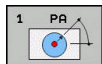
Os snímání zadefinovaná v cykle určuje rovinu snímání:

Os snímání X: rovina X/Y

Os snímání Y: rovina Y/Z

Os snímání Z: rovina Z/X

Parametre cyklu



- **Dotyková os?:** Tlačidlom na výber osi alebo pomocou abecednej klávesnice zadajte snímáciu os. Potvrďte vstup tlačidlom **ENT**. Vstupný rozsah X, Y alebo Z
- **Dotykový uhol?:** Uhol, ktorý sa vzťahuje na os snímání, v ktorej sa má snímací systém presúvať. Vstupný rozsah -180,0000 až 180,0000
- **Požadovaná hodnota polohy?:** Tlačidlami na výber osi alebo pomocou abecednej klávesnice zadajte všetky súradnice na predpolohovanie snímacieho systému. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- Ukončenie zadávania: Stlačte tlačidlo **ENT**

Príklad

67 TCH PROBE 1.0 REF. BOD POLARNY

68 TCH PROBE 1.1 X UHOL: +30

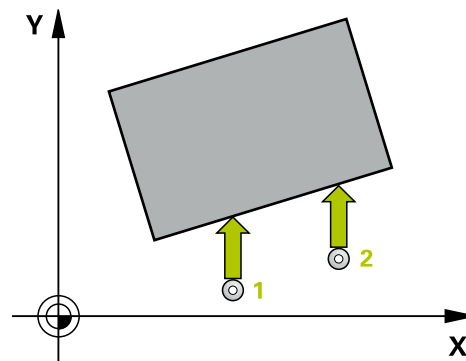
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5

16.4 MERAŤ UHOL (cyklus 420, DIN/ISO: G420)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 420 zisťuje uhol, ktorý zvierá ľubovoľná priamka s hlavnou osou roviny obrábania.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 339) do naprogramovaného snímacieho bodu **1**. Súčet z Q320, **SET_UP** a polomeru snímacieho guľu sa zohľadní pri snímaní v každom smere snímania. Stred snímacieho guľu je posunutý o tento súčet od snímacieho bodu oproti smeru snímania, keď sa spustí snímací pohyb
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- 3 Potom sa presunie snímací systém na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná druhé snímanie
- 4 Ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží zistený uhol do nasledujúceho Q parametra:



Číslo parametra	Význam
Q150	Nameraný uhol sa vzťahuje na hlavnú os roviny opracovania

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

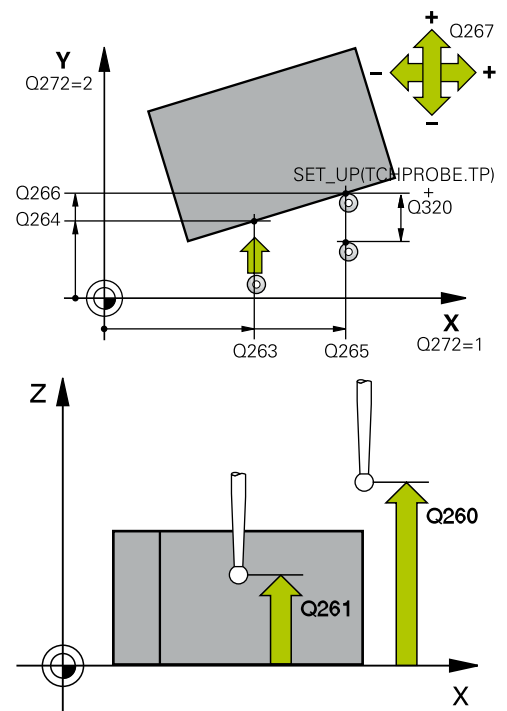
Keď je definovaná os snímacieho systému = meracia os, môžete zmerať uhol v smere osi A alebo osi B:

- Keď sa má merať uhol v smere osi A, potom zvolte **Q263** rovný **Q265** a **Q264** nerovný **Q266**
- Keď sa má merať uhol v smere osi B, potom zvolte **Q263** nerovný **Q265** a **Q264** rovný **Q266**

Parametre cyklu



- ▶ **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q265 2. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q266 2. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q272 Mer. os (1...3: 1=hlavná os)?**: Os, v ktorej sa má meranie vykonať
 1: Hlavná os = os merania
 2: Vedľajšia os = os merania
 3: Os snímacieho systému = os merania
- ▶ **Q267 Smer posuvu 1 (+1=+ / -1=-)?**: Smer, v ktorom sa má snímací systém prisunúť na obrobok:
 -1: Záporný smer posuvu
 +1: Kladný smer posuvu
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Snímací pohyb sa spustí aj pri snímaní posunutom v smere osi nástroja o súčet z **Q320**, **SET_UP** a polomeru snímačej gule. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

5 TCH PROBE 420 MERANIE UHLA	
Q263=+10	;1. BOD 1. OSI
Q264=+10	;1. BOD 2. OSI
Q265=+15	;2. BOD 1. OSI
Q266=+95	;2. BOD 2. OSI
Q272=1	;MER. OS
Q267=-1	;SMER POSUVU
Q261=-5	;MER. VYSKA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+10	;BEZP. VYSKA
Q301=1	;POHYB DO BEZP. VYS.
Q281=1	;PROT. Z MER.

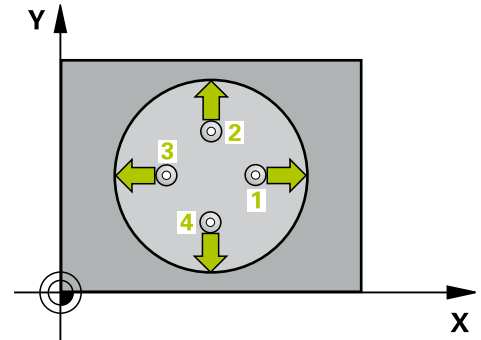
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšky (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
 - 0**: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
 - 1**: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)?**: Definovanie, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania:
 - 0**: Nevytvoriť protokol z merania
 - 1**: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR420.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný NC program.
 - 2**: Prerušiť chod programu a zobrazíť protokol z merania na obrazovke ovládania (následne môžete pomocou **NC Štart** pokračovať v NC programe)

16.5 MERAŤ OTVOR (cyklus 421, DIN/ISO: 421)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 421 zisťuje stredový bod a priemer otvoru (kruhový výrez). Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlky do parametrov Q.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 339) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca SET_UP tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Ovládanie určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného začiatočného uhla
- 3 Potom snímací systém cirkuluje buď na výške merania alebo na bezpečnej výške k najbližšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie a štvrté snímanie
- 5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlky do nasledujúcich Q parametrov:



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q153	Skutočná hodnota priemeru
Q161	Odchýlka stredu hlavnej osi
Q162	Odchýlka stredu vedľajšej osi
Q163	Odchýlka priemeru

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

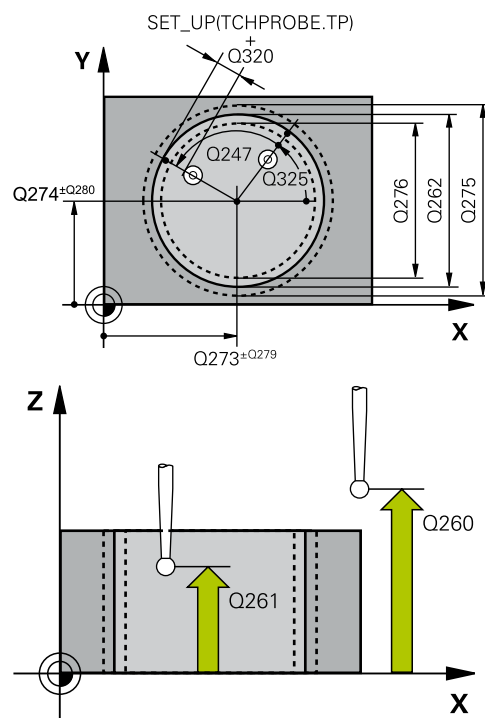
Čím menší naprogramujete uhlový krok, tým nepresnejšie ovládanie vyráta rozmery otvoru.
Minimálna vstupná hodnota: 5°

Parametre **Q498** a **Q531** nemajú pri tomto cykle žiadne vplyvy. Nemusíte vykonať žiadne vstupy. Tieto parametre boli integrované len z dôvodov kompatibility. Ak napríklad 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 Uholový krok** (inkrementálne): Uhol medzi dvoma meranými bodmi, znamienko uholového kroku definuje smer otáčania (– = v smere hodinových ručičiek), ktorým sa snímací systém presunie na nasledujúci meraný bod. Ak chcete merať oblúky, naprogramujte uholový krok menší ako 90°. Vstupný rozsah -120,000 až 120,000
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

5 TCH PROBE 421 MERANIE OTVORU

Q273=+50 ;STRED 1. OSI

Q274=+50 ;STRED 2. OSI

Q262=75 ;POZ. PRIEMER

Q325=+0 ;START. UHOL

Q247=+60 ;UHLOVY KROK

Q261=-5 ;MER. VYSKA

Q320=0 ;BEZP. VZDIALENOST

- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Q275 Max. rozm. otv.?**: Najväčší povolený priemer otvoru (kruhového výrezu). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q276 Min. rozm. otv.?**: Najmenší povolený priemer otvoru (kruhového výrezu). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q279 Tol. hodn. stred 1. osi?**: Povolená odchýlka polohy na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q280 Tol. hodn. stred 2. osi?**: Povolená odchýlka polohy na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)?**: Definovanie, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania:
0: Nevytvoriť protokol z merania
1: Vytvoriť protokol z merania: ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR421.TXT** štandardne do adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný program NC.
2: 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 prekročení tolerancie prerušit' priebeh programu a vygenerovať chybové hlásenie:
0: Neprerušit' priebeh programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie
1: Prerušit' priebeh programu, vygenerovať chybové hlásenie

Q260=+20	;BEZP. VYSKA
Q301=1	;POHYB DO BEZP. VYS.
Q275=75,12	;MAX. ROZM.
Q276=74,95	;MIN. ROZM.
Q279=0,1	;TOL. HODN. 1. STRED
Q280=0,1	;TOL. HODN. 2. STRED
Q281=1	;PROT. Z MER.
Q309=0	;PROG. STOP PRI CHYBE
Q330=0	;NASTROJA
Q423=4	;POCET MERANI
Q365=1	;SP. POSUVU

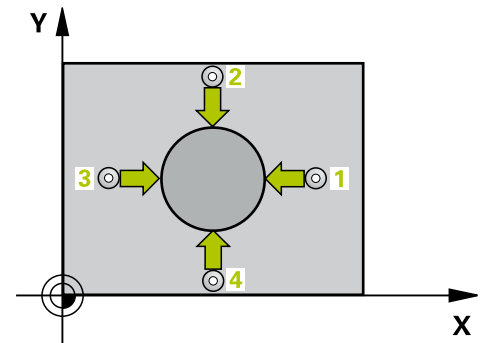
- ▶ **Q330 Č. nástroja na monitorovanie?**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vykonať monitorovanie nástroja (pozrite si "Monitorovanie nástroja", Strana 454). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi
0: Monitorovanie nie je aktívne
>0: Číslo alebo názov nástroja, ktorým ovládanie vykonalo obrábanie. Máte k dispozícii možnosť prevziať nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov.
- ▶ **Q423 Počet meraní rovín (4/3)?**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie merať kruh 4 alebo 3 snímaniami:
4: Použiť 4 merané body (štandardné nastavenie)
3: Použiť 3 merané body
- ▶ **Q365 Sp. posuvu? Priamka=0/kruh=1**: Týmto parametrom určíte, akou dráhovou funkciou sa má nástroj presúvať medzi meranými bodmi, keď je aktívny posuv na bezpečnej výške (Q301 = 1):
0: Medzi obrábacími operáciami posuv po priamke
1: Medzi obrábacími operáciami kruhový posuv po priemere rozstupovej kružnice
- ▶ Parametre **Q498** a **Q531** nemajú pri tomto cykle žiadne vplyvy. Nemusíte vykonať žiadne vstupy. Tieto parametre boli integrované len z dôvodov compatibility. Ak napríklad importujete program ovládania sústruženia a frézovania TNC 640, nezobrazí sa žiadne chybové hlásenie.

16.6 MERAŤ VONKAJŠÍ KRUH (cyklus 422, DIN/ISO: G422)

Priebeh cyklu

Cykus snímacieho systému 422 zisťuje stredový bod a priemer kruhového výčnelka. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlky do parametrov Q.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 339) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vložení výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). Ovládanie určí smer snímania automaticky v závislosti od naprogramovaného začiatočného uhla
- 3 Potom snímací systém cirkuluje buď na výške merania alebo na bezpečnej výške k najbližšiemu snímaciemu bodu **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie a štvrté snímanie
- 5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlky do nasledujúcich Q parametrov:



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q153	Skutočná hodnota priemeru
Q161	Odchýlka stredu hlavnej osi
Q162	Odchýlka stredu vedľajšej osi
Q163	Odchýlka priemeru

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osí snímacieho systému.

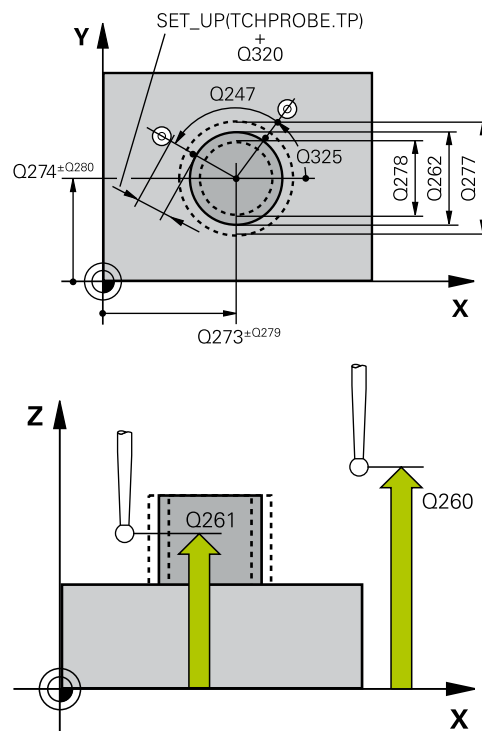
Čím menší naprogramujete uhlový krok, tým nepresnejšie ovládanie vyrába rozmery výčnelka. Minimálna vstupná hodnota: 5°

Parametre **Q498** a **Q531** nemajú pri tomto cykle žiadne vplyvy. Nemusíte vykonať žiadne vstupy. Tieto parametre boli integrované len z dôvodov kompatibility. Ak napríklad 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 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšky (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
 0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
 1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške



Príklad

5 TCH PROBE 422 MERAŤ VONK. KRUH	
Q273=+50	;STRED 1. OSI
Q274=+50	;STRED 2. OSI
Q262=75	;POZ. PRIEMER
Q325=+90	;START. UHOL
Q247=+30	;UHLOVY KROK
Q261=-5	;MER. VYSKA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+10	;BEZP. VYSKA
Q301=0	;POHYB DO BEZP. VYS.
Q277 = 35,15	MAX. ROZM.

- ▶ **Q277 Max. rozm. čapu?:** Najväčší povolený priemer výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q278 Min. rozm. čapu?:** Najmenší povolený priemer výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q279 Tol. hodn. stred 1. osi?:** Povolená odchýlka polohy na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q280 Tol. hodn. stred 2. osi?:** Povolená odchýlka polohy na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)?:** Definovanie, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania:
0: Nevytvoriť protokol z merania
1: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR422.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný NC program.
2: Prerušit' priebeh programu a na obrazovke ovládania zobrazit' protokol z merania. Pokračovať vNC programe pomocou **NC Štart**
- ▶ **Q309 Prog. stop pri chybe tol.?:** Definovanie, či má ovládanie pri prekročení tolerancie prerušit' priebeh programu a vygenerovať chybové hlásenie:
0: Neprerušit' priebeh programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie
1: Prerušit' priebeh programu, vygenerovať chybové hlásenie
- ▶ **Q330 Č. nástroja na monitorovanie?:** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vykonať monitorovanie nástroja (pozrite si "Monitorovanie nástroja", Strana 454). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi.
0: Kontrola nie je aktívna
>0: Číslo nástroja v tabuľke nástrojov TOOL.T
- ▶ **Q423 Počet meraní rovín (4/3)?:** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie merať kruh 4 alebo 3 snímaniami:
4: Použiť 4 merané body (štandardné nastavenie)
3: Použiť 3 merané body

Q278 = 34,9;MIN. ROZM.

Q279=0,05 ;TOL. HODN. 1. STRED

Q280=0,05 ;TOL. HODN. 2. STRED

Q281=1 ;PROT. Z MER.

Q309=0 ;PROG. STOP PRI CHYBE

Q330=0 ;NASTROJA

Q423=4 ;POCET MERANI

Q365=1 ;SP. POSUVU

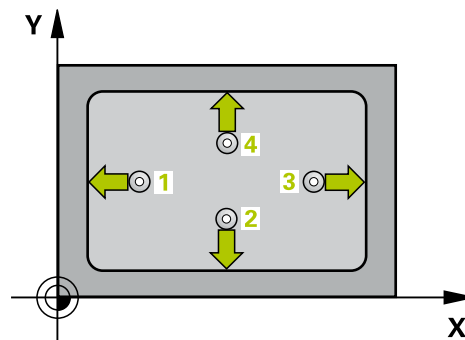
- ▶ **Q365 Sp. posuvu? Priamka=0/kruh=1:** Týmto parametrom určíte, akou dráhovou funkciou sa má nástroj presúvať medzi meranými bodmi, keď je aktívny posuv na bezpečnej výške (Q301 = 1):
0: Medzi obrábacími operáciami posuv po priamke
1: Medzi obrábacími operáciami kruhový posuv po priemere rozstupovej kružnice
- ▶ Parametre **Q498** a **Q531** nemajú pri tomto cykle žiadne vplyvy. Nemusíte vykonať žiadne vstupy. Tieto parametre boli integrované len z dôvodov kompatibility. Ak napríklad importujete program ovládania sústruženia a frézovania TNC 640, nezobrazí sa žiadne chybové hlásenie.

16.7 MERAŤ VNÚTORNÝ OBDĹŽNIK (cyklus 423, DIN/ISO: G423)

Priebeh cyklu

Cykus snímacieho systému 423 zisťuje stred, ako aj dĺžku a šírku pravouhlého výrezu. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlky do parametrov Q.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 339) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- 3 Potom presunie snímací systém buď rovnobežne s osou na výšku merania, alebo lineárne na bezpečnú výšku na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie a štvrté snímanie
- 5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlky do nasledujúcich Q parametrov:



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q154	Skutočná hodnota bočnej dĺžky hlavnej osi
Q155	Skutočná hodnota bočnej dĺžky vedľajšej osi
Q161	Odchýlka stredu hlavnej osi
Q162	Odchýlka stredu vedľajšej osi
Q164	Odchýlka bočnej dĺžky hlavnej osi
Q165	Odchýlka bočnej dĺžky vedľajšej osi

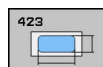
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



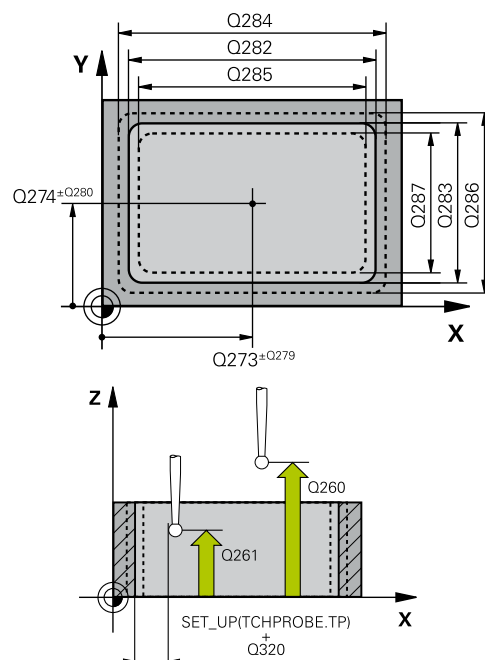
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Ak rozmery výrezu a bezpečnostná vzdialenosť nedovolia predpolohovanie v blízkosti snímacích bodov, vychádza ovládanie so snímaním vždy zo stredu výrezu. Medzi štyrmi meracími bodmi sa snímací systém potom neposúva na bezpečnej výške.

Parametre cyklu



- ▶ **Q273 Stred 1. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred výrezu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q274 Stred 2. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred výrezu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q282 1. Dĺžka strán (pož. hodn.)?**: Dĺžka výrezu rovnobežne s hlavnou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q283 2. Dĺžka strán (pož. hodn.)?**: Dĺžka výrezu rovnobežne s vedľajšou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Q284 Max. rozm 1. dĺžky str.?**: Najväčšia povolená dĺžka výrezu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q285 Min. rozm 1. dĺžky str.?**: Najmenšia povolená dĺžka výrezu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q286 Max. rozm 2. dĺžky str.?**: Najväčšia povolená šírka výrezu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Príklad

5 TCH PROBE 423 MERANIE VNUT. KRUH	
Q273=+50	;STRED 1. OSI
Q274=+50	;STRED 2. OSI
Q282=80	;1. DLZKA STRANY
Q283=60	;2. DLZKA STRANY
Q261=-5	;MER. VYSKA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+10	;BEZP. VYSKA
Q301=1	;POHYB DO BEZP. VYS.
Q284=0	;MAX. ROZM. 1. STRANA
Q285=0	;MIN. ROZM. 1. STRANA
Q286=0	;MAX. ROZM. 2. STRANA
Q287=0	;MIN. ROZM. 2. STRANA
Q279=0	;TOL. HODN. 1. STRED
Q280=0	;TOL. HODN. 2. STRED
Q281=1	;PROT. Z MER.

- ▶ **Q287 Min. rozm 2. dĺžky str.?:** Najmenšia povolená šírka výrezu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q279 Tol. hodn. stred 1. osi?:** Povolená odchýlka polohy na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q280 Tol. hodn. stred 2. osi?:** Povolená odchýlka polohy na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)?:** Definovanie, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania:
0: Nevytvoriť protokol z merania
1: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR423.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný NC program.
2: Prerušit' priebeh programu a na obrazovke ovládania zobrazit' protokol z merania. Pokračovať 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 454). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi.
0: Kontrola nie je aktívna
>0: Číslo nástroja v tabuľke nástrojov TOOL.T

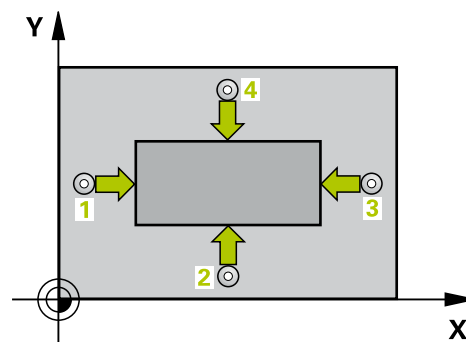
Q309=0	;PROG. STOP PRI CHYBE
Q330=0	;NASTROJA

16.8 MERAŤ VONKAJŠÍ OBDĚLŽNIK (cyklus 424, DIN/ISO: G424)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 424 zisťuje stred, ako aj dĺžku a šírku pravouhlého výčnelka. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlky do parametrov Q.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 339) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
- 3 Potom presunie snímací systém buď rovnobežne s osou na výšku merania, alebo lineárne na bezpečnú výšku na nasledujúci snímací bod **2** a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Ovládanie presunie snímací systém na snímací bod **3** a potom na snímací bod **4** a vykoná tam tretie a štvrté snímanie
- 5 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlky do nasledujúcich Q parametrov:



Číslo parametra	Význam
Q151	Skutočná hodnota stredu hlavnej osi
Q152	Skutočná hodnota stredu vedľajšej osi
Q154	Skutočná hodnota bočnej dĺžky hlavnej osi
Q155	Skutočná hodnota bočnej dĺžky vedľajšej osi
Q161	Odchýlka stredu hlavnej osi
Q162	Odchýlka stredu vedľajšej osi
Q164	Odchýlka bočnej dĺžky hlavnej osi
Q165	Odchýlka bočnej dĺžky vedľajšej osi

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

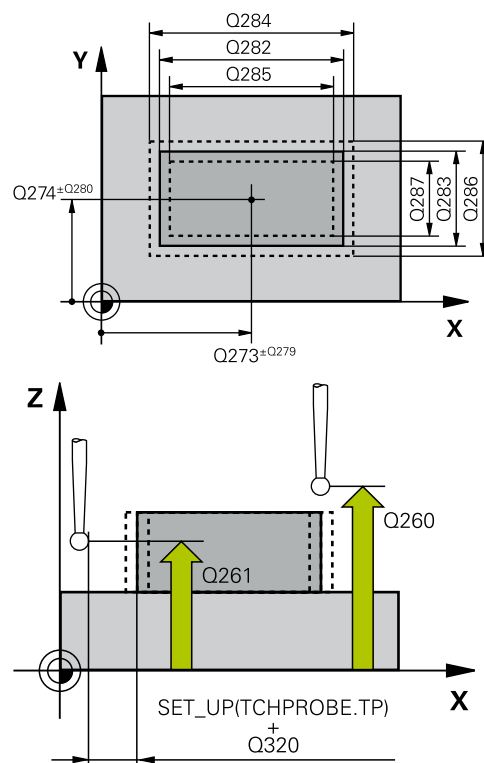


Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- ▶ **Q273 Stred 1. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred výčnelka na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q274 Stred 2. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred výčnelka na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q282 1. Dĺžka strán (pož. hodn.)?**: Dĺžka výčnelka rovnobežne s hlavnou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q283 2. Dĺžka strán (pož. hodn.)?**: Dĺžka výčnelka rovnobežne s vedľajšou osou roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Q284 Max. rozm 1. dĺžky str.?**: Najväčšia povolená dĺžka výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q285 Min. rozm 1. dĺžky str.?**: Najmenšia povolená dĺžka výčnelka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Príklad

5 TCH PROBE 424 MERAŤ VONK. OBDĚL.

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 454). 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

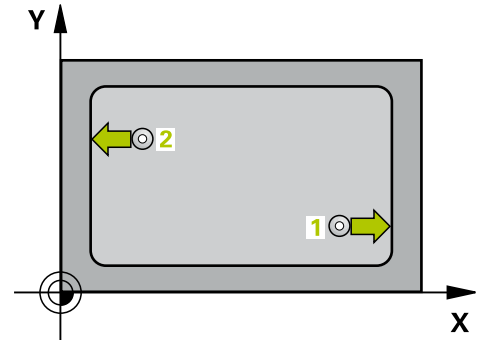
Q330=0 ;NASTROJA

16.9 MERAŤ VNÚTORNÚ ŠÍRKU (cyklus 425, DIN/ISO: G425)

Priebeh cyklu

Cykus snímacieho systému 425 zisťuje polohu a šírku drážky (výrezu). Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlku do Q parametra.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 339) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**). 1. Snímanie vždy v kladnom smere naprogramovanej osi
- 3 Ak zadáte pre druhé meranie posunutie, ovládanie presunie snímací systém (príp. v bezpečnej výške) na nasledujúci snímaný bod **2** a vykoná tam druhé snímanie. Pri veľkých požadovaných dĺžkach vykonáva ovládanie polohovanie k druhému snímanému bodu v rýchlom chode. Ak nezadáte žiadne posunutie, ovládanie odmeria šírku priamo v protismere
- 4 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlku do nasledujúcich Q parametrov:



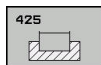
Číslo parametra	Význam
Q156	Skutočná hodnota meranej dĺžky
Q157	Skutočná hodnota polohy stredovej osi
Q166	Odchýlka nameranej dĺžky

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

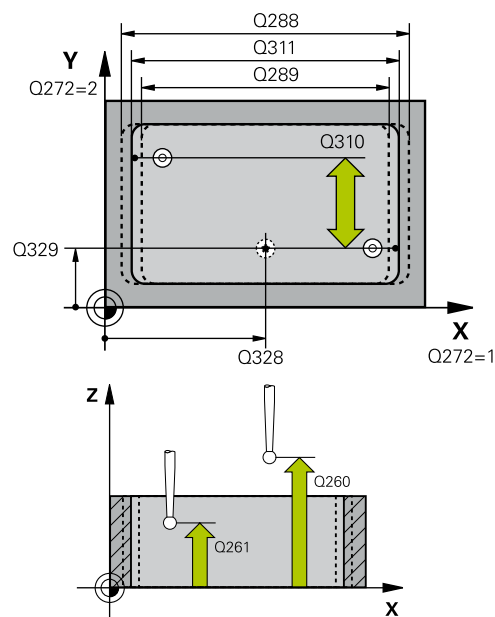


Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- ▶ **Q328 Štart bod 1. osi?** (absolútne): Začiatkový bod 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 Protokol z merania**: Definovanie, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania:
 0: Nevytvoriť protokol z merania
 1: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží protokol **súbor protokolu TCHPR425.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj súbor .h.
 2: Prerušit' priebeh programu a na obrazovke ovládania zobrazit' protokol z merania. Pokračovať vNC programe pomocou **NC Štart**



Príklad

5 TCH PROBE 425 MERANIE VNUT. OBDL.

Q328=+75 ;START. BOD 1. OSI

Q329=-12.5 ;START. BOD 2. OSI

Q310=+0 ;PRESAD. 2. MER.

Q272=1 ;MER. OS

Q261=-5 ;MER. VYSKA

Q260=+10 ;BEZP. VYSKA

Q311=25 ;POZ. DLZKA

Q288=25.05;MAX. ROZM.

Q289=25 ;MIN. ROZM.

Q281=1 ;PROT. Z MER.

Q309=0 ;PROG. STOP PRI CHYBE

Q330=0 ;NASTROJA

Q320=0 ;BEZP. VZDIALENOST

Q301=0 ;POHYB DO BEZP. VYS.

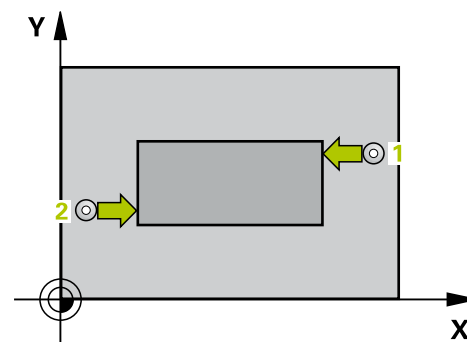
- ▶ **Q309 Prog. stop pri chybe tol.?:** Definovanie, či má ovládanie pri prekročeníach tolerancie prerušiť priebeh programu a vygenerovať chybové hlásenie:
0: Neprerušiť priebeh programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie
1: Prerušiť priebeh programu, vygenerovať chybové hlásenie
- ▶ **Q330 Č. nástroja na monitorovanie?:** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vykonať monitorovanie nástroja (pozrite si "Monitorovanie nástroja", Strana 454). Vstupný rozsah 0 až 32767,9, alternatívne názov nástroja s max. 16 znakmi
0: Monitorovanie nie je aktívne
>0: Číslo alebo názov nástroja, ktorým ovládanie vykonalo obrábanie. Máte k dispozícii možnosť prevziať nástroj softvérovým tlačidlom priamo z tabuľky nástrojov.
- ▶ **Q320 Set-up clearance? (inkrementálne):** Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému) a len pri snímaní vzťažného bodu v osi snímacieho systému. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšky (0/1)?:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške

16.10 MERAŤ VONKAJŠÍ VÝSTUPOK (cyklus 426, DIN/ISO: G426)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 426 zisťuje dĺžku a šírku výčnelka. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlku do Q parametrov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 339) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie vypočíta snímacie body z údajov v cykle a bezpečnostnej vzdialenosti zo stĺpca **SET_UP** tabuľky snímacieho systému
- 2 Následne presunie snímací systém na vloženú výšku merania a vykoná prvé snímanie so snímacím posuvom (stĺpec **F**).
1. Snímanie vždy v zápornom smere naprogramovanej osi
- 3 Potom sa snímací systém v bezpečnej výške presunie na nasledujúci snímací bod a vykoná tam druhé snímanie
- 4 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží aktuálne hodnoty a odchýlku do nasledujúcich Q parametrov:



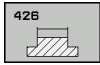
Číslo parametra	Význam
Q156	Skutočná hodnota meranej dĺžky
Q157	Skutočná hodnota polohy stredovej osi
Q166	Odchýlka nameranej dĺžky

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

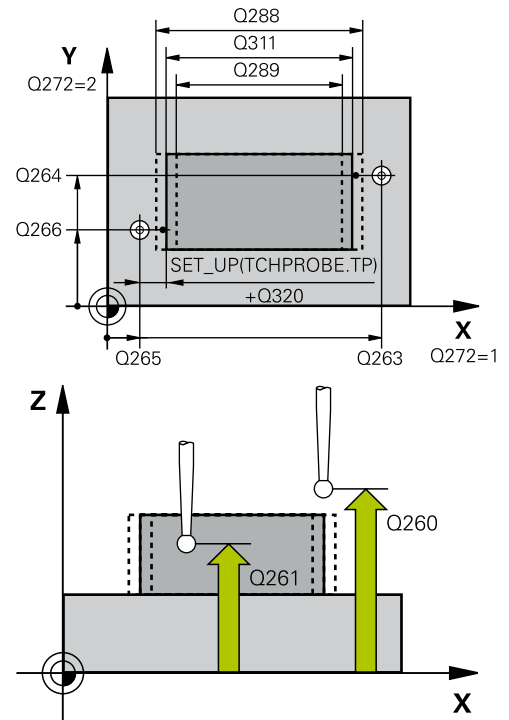


Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Parametre cyklu



- ▶ **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q265 2. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q266 2. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q272 Meraná os (1=1 os/2=2 os)?**: Os roviny obrábania, v ktorej sa má meranie vykonať:
1: Hlavná os = os merania
2: Vedľajšia os = os merania
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k SET_UP (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q311 Pož. dĺžka?**: Požadovaná hodnota dĺžky, ktorá sa má merať. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q288 Max. rozm.?**: Najväčšia povolená dĺžka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q289 Min. rozm.?**: Najmenšia povolená dĺžka. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)?**: Definovanie, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania:
0: Nevytvoriť protokol z merania
1: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR426.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný NC program.
2: Prerušit' priebeh programu a na obrazovke ovládania zobraziť protokol z merania. Pokračovať vNC programe pomocou **NC Štart**



Príklad

5 TCH PROBE 426 MERANIE VONK. REB.	
Q263=+50	; 1. BOD 1. OSI
Q264=+25	; 1. BOD 2. OSI
Q265=+50	; 2. BOD 1. OSI
Q266=+85	; 2. BOD 2. OSI
Q272=2	;MERACIA OS
Q261=-5	;MER. VYSKA
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+20	;BEZP. VYSKA
Q311=45	;POZ. DLZKA
Q288=45	;MAX. ROZM.
Q289=44.95	;MIN. ROZM.
Q281=1	;PROT. Z MER.
Q309=0	;PROG. STOP PRI CHYBE
Q330=0	;NASTROJA

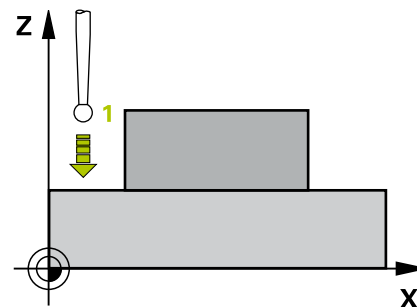
- ▶ **Q309 Prog. stop pri chybe tol.?:** Definovanie, či má ovládanie pri prekročeníach tolerancie prerušiť priebeh programu a vygenerovať chybové hlásenie:
 - 0:** Neprerušiť priebeh programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie
 - 1:** Prerušiť priebeh programu, vygenerovať chybové hlásenie
- ▶ **Q330 Č. nástroja na monitorovanie?:** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vykonať monitorovanie nástroja (pozrite si "Monitorovanie nástroja", Strana 454). 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.

16.11 MERAŤ SÚRADNICE (cyklus 427, DIN/ISO: G427)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 427 zisťuje súradnicu v zvoliteľnej osi a jej hodnotu uloží do systémového parametra. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, ovládanie porovná skutočnú a požadovanú hodnotu a odchýlku uloží do Q parametrov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 339) do snímacieho bodu **1**. Ovládanie pritom posunie snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti určenému smeru posuvu
- 2 Potom presunie ovládanie snímací systém v rovine obrábania na zadany snímací bod **1** a zmeria tam skutočnú hodnotu vo vybranej osi
- 3 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží zistenú súradnicu v nasledujúcom Q parametri:



Číslo parametra	Význam
Q160	Namerané súradnice

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



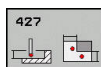
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Ak je ako os merania definovaná niektorá os aktívnej roviny opracovania (Q272 = 1 alebo 2), vykoná ovládanie korekciu polomeru nástroja. Smer korekcie zistí ovládanie na základe definovaného smeru posuvu (Q267)

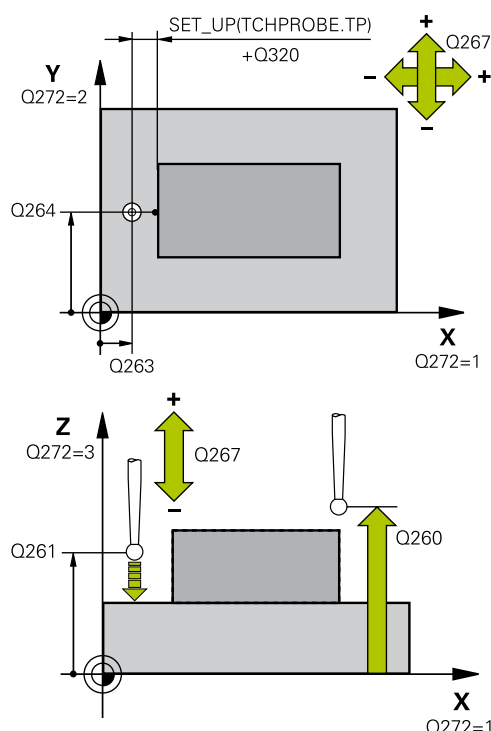
Ak za os merania zvolíte os snímacieho systému (Q272 = 3), ovládanie vykoná korekciu dĺžky nástroja

Parametre **Q498** a **Q531** nemajú pri tomto cykle žiadne vplyvy. Nemusíte vykonať žiadne vstupy. Tieto parametre boli integrované len z dôvodov kompatibility. Ak napríklad 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 Set-up clearance? (inkrementálne):** Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q272 Mer. os (1...3: 1=hlavná os)?:** Os, v ktorej sa má meranie vykonať
 - 1: Hlavná os = os merania
 - 2: Vedľajšia os = os merania
 - 3: Os snímacieho systému = os merania
- ▶ **Q267 Smer posuvu 1 (+1=+ / -1=-):** Smer, v ktorom sa má snímací systém prisunúť na obrobok:
 - 1: Záporný smer posuvu
 - +1: Kladný smer posuvu
- ▶ **Q260 Bezpečná výška? (absolútne):** Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)?:** Definovanie, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania:
 - 0: Nevytvoriť protokol z merania
 - 1: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR427.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný NC program.
 - 2: 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

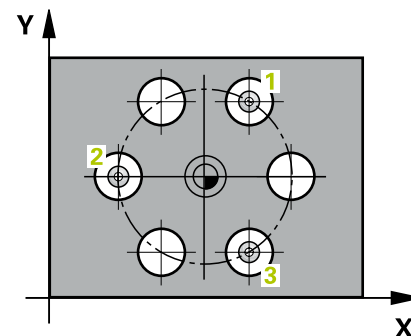
- ▶ **Q309 Prog. stop pri chybe tol.?:** Definovanie, či má ovládanie pri prekročeníach tolerancie prerušiť priebeh programu a vygenerovať chybové hlásenie:
0: Neprerušiť priebeh programu, nevygenerovať žiadne chybové hlásenie
1: Prerušiť priebeh programu, vygenerovať chybové hlásenie
- ▶ **Q330 Č. nástroja na monitorovanie?:** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie vykonať monitorovanie nástroja (pozrite si "Monitorovanie nástroja", Strana 454). 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 napríklad importujete program ovládania sústruženia a frézovania TNC 640, nezobrazí sa žiadne chybové hlásenie.

16.12 MERAŤ ROZSTUPOVÚ KRUŽNICU (cyklus 430, DIN/ISO: G430)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 430 zisťuje stredový bod a priemer rozstupovej kružnice meraním troch otvorov. Ak definujete príslušné hodnoty tolerancie v cykle, vykoná ovládanie porovnanie skutočných a požadovaných hodnôt a uloží odchýlku do Q parametrov.

- 1 Ovládanie presunie snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 339) 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

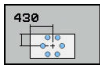
Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



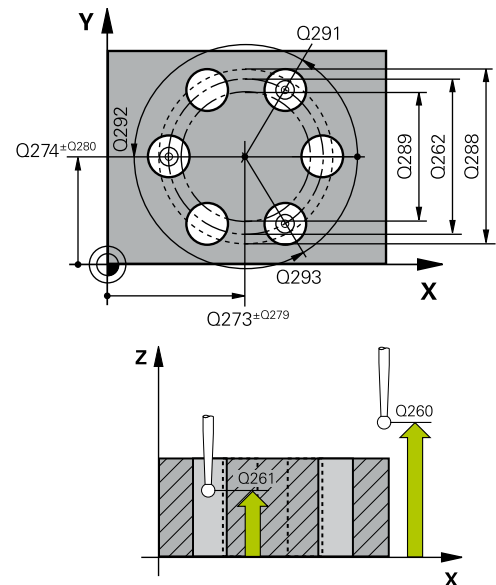
Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Cyklus 430 vykoná len monitorovanie zlomenia, bez automatickej korekcie nástroja.

Parametre cyklu



- ▶ **Q273 Stred 1. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred rozstupovej kružnice (požadovaná hodnota) na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q274 Stred 2. osi (pož. hodn.)?** (absolútne): Stred rozstupovej kružnice (požadovaná hodnota) na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q262 Pož. priemer?**: Zadáte priemer otvoru. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q291 Uhol 1. otvor?** (absolútne): Uhol polárnych súradníc stredu prvého otvoru v rovine obrábania. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Q292 Uhol 2. otvor?** (absolútne): Uhol polárnych súradníc stredu druhého otvoru v rovine obrábania. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Q293 Uhol 3. otvor?** (absolútne): Uhol polárnych súradníc stredu tretieho otvoru v rovine obrábania. Vstupný rozsah -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Q261 Mer. výška v osi dotyk. sondy?** (absolútne): Súradnica stredu guľôčky (= bod dotyku) v osi snímacieho systému, na ktorej sa má vykonať meranie. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q288 Max. rozm.?**: Najväčší povolený priemer rozstupovej kružnice. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999



Príklad

5 TCH PROBE 430 MER. ROZST. KRUZ.

Q273=+50 ;STRED 1. OSI

Q274=+50 ;STRED 2. OSI

Q262=80 ;POZ. PRIEMER

Q291=+0 ;UHOL 1. OTVOR

Q292=+90 ;UHOL 2. OTVOR

Q293=+180 ;UHOL 3. OTVOR

Q261=-5 ;MER. VYSKA

Q260=+10 ;BEZP. VYSKA

Q288=80.1 ;MAX. ROZM.

- ▶ **Q289 Min. rozm.?:** Najmenší povolený priemer rozstupovej kružnice. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q279 Tol. hodn. stred 1. osi?:** Povolená odchýlka polohy na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q280 Tol. hodn. stred 2. osi?:** Povolená odchýlka polohy na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)?:** Definovanie, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania:
0: Nevytvoriť protokol z merania
1: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR430.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný NC program.
2: 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 454). 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

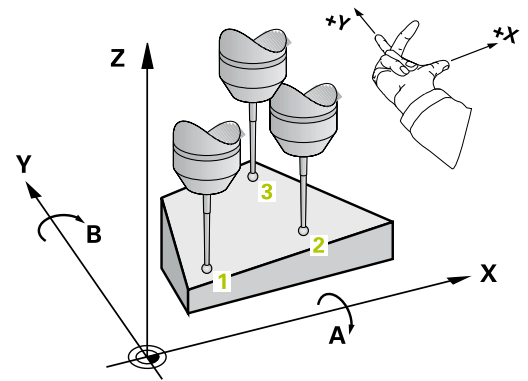
Q330=0 ;NASTROJA

16.13 MERAŤ ROVINU (cyklus 431, DIN/ISO: G431)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 431 zisťuje uhly roviny meraním troch bodov a uloží hodnoty do Q parametrov.

- 1 Ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (hodnota zo stĺpca **FMAX**) a polohovacou logikou (pozrite si "Odpracovanie cyklov snímacieho systému", Strana 339) do naprogramovaného snímacieho bodu **1** a meria tam prvý bod roviny. Ovládanie pritom posúva snímací systém o bezpečnostnú vzdialenosť proti smeru snímania
- 2 Následne prejde snímací systém späť na bezpečnú výšku, potom v rovine opracovania k snímaciemu bodu **2** a zmeria tam aktuálnu hodnotu druhého bodu roviny
- 3 Následne prejde snímací systém späť na bezpečnú výšku, potom v rovine opracovania k snímaciemu bodu **3** a zmeria tam aktuálnu hodnotu tretieho bodu roviny
- 4 Nakoniec ovládanie polohuje snímací systém späť na bezpečnú výšku a uloží zistené hodnoty uhlov do nasledujúcich Q parametrov:



Číslo parametra	Význam
Q158	Projekčný uhol osi A
Q159	Projekčný uhol osi B
Q170	Priest. uhol A
Q171	Priest. uhol B
Q172	Priest. uhol C
Q173 až Q175	Namerané hodnoty v osi snímacieho systému (prvé až tretie meranie)

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Aby ovládanie mohlo vypočítať uhlové hodnoty, nesmú tri merané body ležať na jednej priamke.

V parametroch Q170 – Q172 sa uložia priestorové uhly, ktoré sa použijú pri funkcii Natočiť rovinu opracovania. Pomocou prvých dvoch meraných bodov určíte smer hlavnej osi pri otočení roviny opracovania.

Tretí meraný bod určuje smer osi nástroja. Tretí meraný bod definujte v smere kladnej osi Y, aby os nástroja správne ležala v pravotočivom súradnicovom systéme.

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

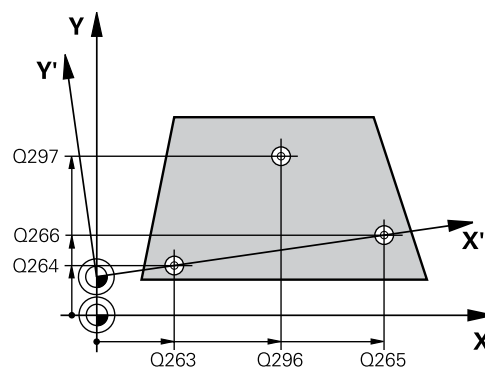
Keď svoje uhly zapíšete do tabuľky vzťažných bodov a potom natočíte na priestorové uhly SPA=0; SPB=0; SPC=0, vyplynú viaceré riešenia, pri ktorých sa osi natáčania nachádzajú na 0.

- Naprogramujte SYM (SEQ) + alebo SYM (SEQ) -

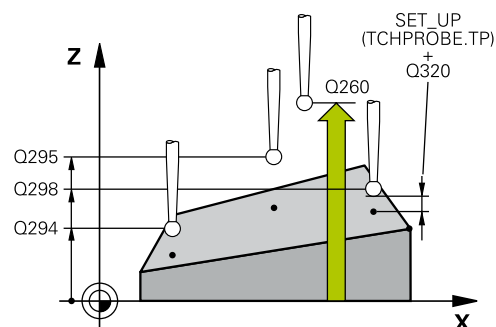
Parametre cyklu



- **Q263 1. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q264 1. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q294 1. Bod merania 3. os?** (absolútne): Súradnica prvého snímacieho bodu na osi snímacieho systému. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q265 2. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Q266 2. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



- ▶ **Q295 2. Bod merania 3. osi?** (absolútne): Súradnica druhého snímacieho bodu na osi snímacieho systému. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q296 3. Bod merania 1. osi?** (absolútne): Súradnica tretieho snímacieho bodu na hlavnej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q297 3. Bod merania 2. osi?** (absolútne): Súradnica tretieho snímacieho bodu na vedľajšej osi roviny obrábania. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q298 3. Bod merania 3. osi?** (absolútne): Súradnica tretieho snímacieho bodu na osi snímacieho systému. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška?** (absolútne): Súradnica v osi snímacieho systému, v ktorej nemôže dôjsť ku kolízii medzi snímacím systémom a obrobkom (upínacím prostriedkom). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q281 Prot. z. mer. (0/1/2)?**: Definovanie, či má ovládanie vytvoriť protokol z merania:
0: Nevytvoriť protokol z merania
1: Vytvoriť protokol z merania: Ovládanie uloží **súbor protokolu TCHPR431.TXT** do toho istého adresára, v ktorom sa nachádza aj príslušný NC program.
2: Prerušit' priebeh programu a na obrazovke ovládania zobrazit' protokol z merania. Pokračovať v NC programe pomocou **NC Štart**



Príklad

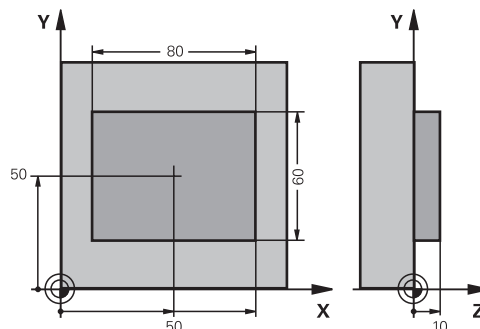
5 TCH PROBE 431 MER. ROVINY	
Q263=+20	;1. BOD 1. OSI
Q264=+20	;1. BOD 2. OSI
Q294=-10	;1. BOD 3. OSI
Q265=+50	;2. BOD 1. OSI
Q266=+80	;2. BOD 2. OSI
Q295=+0	;2. BOD 3. OSI
Q296=+90	;3. BOD 1. OSI
Q297=+35	;3. BOD 2. OSI
Q298=+12	;3. BOD 3. OSI
Q320=0	;BEZP. VZDIALENOST
Q260=+5	;BEZP. VYSKA
Q281=1	;PROT. Z MER.

16.14 Príklady programovania

Príklad: Zmeranie a dodatočné obrábanie pravouhlého výčnelka

Priebeh programu

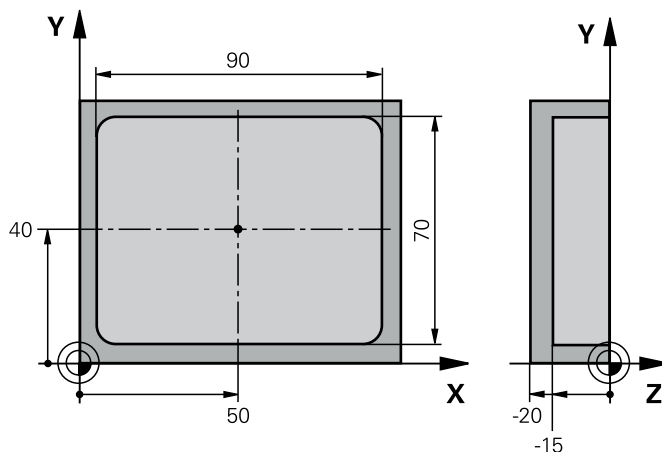
- Hrubovanie pravouhlého výčnelka s prídavkom 0,5
- Meranie pravouhlého výčnelka
- Obrábanie pravouhlého výčnelka načisto pri zohľadnení nameraných hodnôt



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 nevydať žiadne hlásenie chyby
Q330=0 ;NASTROJA	Žiadne monitorovanie nástroja
4 L Z+100 R0 FMAX M2	Odsunutie nástroja, koniec programu
5 END PGM BSMESS MM	

17

**Cykly snímacieho
systému:
Špeciálne funkcie**

17.1 Základy

Prehľad

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc



Ovládanie musí byť pripravené výrobcom stroja na použitie 3D snímacích systémov.

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie 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	495
	4 MERAT 3D Meranie ľubovoľnej polohy	497
	441 RYCHLA KONTROLA Cyklus merania na definovanie rozličných parametrov snímacieho systému	512

17.2 MERAĎ (cyklus 3)

Priebeh cyklu

Cyklus snímacieho systému 3 zisťuje vo voliteľnom smere snímania ľubovoľnú polohu na obrobku. Na rozdiel od iných meracích cyklov môžete v cykle 3 zadať meranú dráhu **VZDIAL.** a posuv pri meraní **F** priamo. Aj návrat po zaznamenaní meranej hodnoty sa vykonáva s nastaviteľnou hodnotou **MB**.

- 1 Snímací systém sa posúva z aktuálnej polohy zadaným posuvom v určenom smere snímania. Smer snímania sa musí stanoviť polárnym uhlom v cykle
- 2 Potom ako ovládanie zaznamená polohu, zastaví snímací systém. Súradnice stredu snímacej gule X, Y, Z, uloží ovládanie do troch za sebou nasledujúcich Q parametrov. Ovládanie nevykonáva korekcie dĺžky a polomeru. Číslo prvého parametra výsledku definujete v cykle
- 3 Nakoniec presunie ovládanie snímací systém späť proti smeru snímania o hodnotu, ktorú ste definovali v parametri **MB**

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Presný spôsob fungovania cyklu snímacieho systému 3 zadefinuje výrobca vášho stroja alebo výrobca softvéru, ktorý používa cyklus 3 v rámci špeciálnych cyklov snímacieho systému.



Údaje snímacieho systému **DIST** (maximálna dráha posuvu do snímacieho bodu) a **F** (posuv pri snímaní), ktoré sú aktívne pri iných meracích cykloch, nie sú funkčné v cykle snímacieho systému 3.

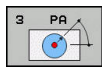
Nezabudnite, že ovládanie popisuje zásadne vždy 4 za sebou nasledujúce Q parametre.

Ak ovládanie nedokázalo zistiť žiadny platný snímací bod, NC program sa bude ďalej vykonávať bez chybového hlásenia. V takomto prípade priradí ovládanie 4. parametru výsledku hodnotu -1, takže príslušné spracovanie chyby môžete vykonať sami.

Ovládanie presunie snímací systém späť maximálne o dráhu spätného posuvu **MB**, avšak nie až za začiatkový bod merania. Tým nemôže dôjsť pri spätnom posuve k žiadnej kolízii.

Funkciou **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** môžete určiť, či má cyklus pôsobiť na vstup snímacieho hrotu X12 alebo X13.

Parametre cyklu



- ▶ **Č. parametra pre výsledok?:** Vložte číslo parametra Q, ktorému má ovládanie priradiť hodnotu prvej zistenej súradnice (X). Hodnoty Y a Z sú k dispozícii v bezprostredne nasledujúcich parametroch Q. Vstupný rozsah 0 až 1999
- ▶ **Dotyková os?:** Zadajte os, v ktorej smere sa má snímanie vykonať, vstup potvrdte tlačidlom **ENT**. Vstupný rozsah X, Y alebo Z
- ▶ **Dotykový uhol?:** Uhol, ktorý sa vzťahuje na definovanú **os snímania**, v ktorej sa má snímací systém presúvať, potvrdte tlačidlom **ENT**. Vstupný rozsah -180,0000 až 180,0000
- ▶ **Max. dráha merania?:** Zadajte dráhu posuvu, ktorú má snímací systém prekonať od začiatočného bodu, vstup potvrdte tlačidlom **ENT**. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Merat' posuv:** Zadajte posuv pri meraní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 3000,000
- ▶ **Max. dráha pos. späť?:** Dráha posuvu proti smeru snímania po vychýlení snímacieho hrotu. Ovládanie presunie snímací systém späť maximálne do začiatočného bodu, takže nemôže dôjsť k žiadnej kolízii. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Ref. systém? (0=SKUT./1=REF.):** Určite, či sa má smer snímania a výsledok merania vzťahovať k aktuálnemu súradnicovému systému (**SKUT.**, môže byť teda posunutý alebo pretočený) alebo na súradnicový systém stroja (**REF**):
0: Snímať v aktuálnom systéme a výsledok merania uložiť v systéme **SKUT**.
1: Snímať v pevnom systéme stroja **REF**. Výsledok merania uložiť v **REF** systéme
- ▶ **Režim chyby? (0=VYP/1=ZAP):** Definovanie, či má ovládanie pri vychýlenom snímacom hrote na začiatku cyklu vygenerovať chybové hlásenie alebo nie. Ak je vybraný režim **1**, uloží ovládanie do 4. parametra výsledku hodnotu **-1** a pokračuje v spracúvaní cyklu:
0: Vygenerovať chybové hlásenie
1: Nevygenerovať chybové hlásenie

Príklad

4 TCH PROBE 3.0 MERAT
5 TCH PROBE 3.1 Q1
6 TCH PROBE 3.2 X UHOL: +15
7 TCH PROBE 3.3 ABST +10 F100 MB1 REF. SYSTEM: 0
8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1

17.3 MERANIE 3D (cyklus 4)

Priebeh cyklu



Cyklus 4 je pomocný cyklus, ktorý sa môže použiť na snímacie pohyby s ľubovoľným snímacím systémom (TS, TT alebo TL). Ovládanie neposkytuje žiaden cyklus, ktorým by ste mohli kalibrovať snímací systém TS v ľubovoľnom smere snímání.

Cyklus snímacieho systému 4 zisťuje v smere snímání definovateľnom pomocou vektora ľubovoľnú polohu na obrobku. Na rozdiel od iných meracích cyklov môžete v cykle 4 priamo vložiť snímaciu dráhu a posuv pri snímání. Aj návrat po zaznamenaní hodnoty snímání sa vykonáva s nastaviteľnou hodnotou.

- 1 Ovládanie sa posúva z aktuálnej polohy zadaným posuvom v určenom smere snímání. Smer snímání 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 snímání. Dráhu posuvu definujete v parametri **MB**, posuv sa pri tom vykonáva maximálne po začiatočnú polohu

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Ovládanie presunie snímací systém späť maximálne o dráhu spätného posuvu **MB**, avšak nie až za začiatočný bod merania. Tým nemôže dôjsť pri spätnom posuve k žiadnej kolízii.

Pri predpolohovaní dbajte na to, aby ovládanie presunulo stred snímačej guľôčky bez korekcie do definovanej polohy!

Nezabudnite, že ovládanie popisuje zásadne vždy štyri za sebou nasledujúce parametre Q.

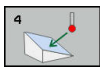
UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak ovládanie nedokázalo zistiť žiadny platný snímaný bod, dostane 4. výsledný parameter hodnotu -1. Ovládanie program **nepreruší!**

- Skontrolujte, či je možné dosiahnuť všetky snímacie body

Parametre cyklu



- ▶ **Č. parametra pre výsledok?:** Vložte číslo parametra Q, ktorému má ovládanie priradiť hodnotu prvej zistenej súradnice (X). Hodnoty Y a Z sú k dispozícii v bezprostredne nasledujúcich parametroch Q. Vstupný rozsah 0 až 1999
- ▶ **Rel. meraná dráha v X?:** Zložka X smerového vektora, v smere ktorého sa má snímací systém presúvať. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Rel. meraná dráha v Y?:** Zložka Y smerového vektora, v smere ktorého sa má snímací systém presúvať. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Rel. meraná dráha v Z?:** Zložka Z smerového vektora, v smere ktorého sa má snímací systém presúvať. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Max. dráha merania?:** Zadáajte dráhu posuvu, ktorú má snímací systém prekonať od začiatočného bodu pozdĺž smerového vektora. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Merat' posuv:** Zadáajte posuv pri meraní v mm/min. Vstupný rozsah 0 až 3000,000
- ▶ **Max. dráha pos. späť?:** Dráha posuvu proti smeru snímania po vychýlení snímacieho hrotu. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Ref. systém? (0=SKUT./1=REF.):** Definujte, či sa má výsledok snímania uložiť vo vstupnom súradnicovom systéme (**SKUT.**) alebo vzhľadom na súradnicový systém stroja (**REF**):
0: Uložiť výsledok merania do systému **SKUT.**
1: Uložiť výsledok merania do systému **REF**

Príklad

4 TCH PROBE 4.0 MERAT 3D
5 TCH PROBE 4.1 Q1
6 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1
7 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50 REF. SYSTEM:0

17.4 Kalibrácia spínacieho snímacieho systému

Aby bolo možné presne určiť skutočný spínací bod snímacieho systému 3D, musíte snímací systém nakalibrovať, inak ovládanie nedokáže stanoviť presné výsledky merania.



Snímací systém kalibrujte vždy pri:

- uvedení do prevádzky,
- zlomení snímacieho hrotu,
- výmene snímacieho hrotu,
- zmene snímacieho posuvu,
- Nepravidielnosti, napr. v dôsledku zohriatia stroja,
- zmene aktívnej osi nástroja.

Ovládanie prevezme hodnoty kalibrácie pre aktívny snímací systém priamo po kalibrácii. Aktualizované údaje nástroja sú potom ihneď účinné. Opätovné vyvolanie nástroja nie je potrebné.

Pri kalibrovaní určuje ovládanie „účinnú“ dĺžku snímacieho hrotu a „účinný“ polomer snímacej guľôčky. Na kalibráciu 3D snímacieho systému upnite nastavovací krúžok alebo výčnelok so známou výškou a známym polomerom na stôl stroja.

Ovládanie je vybavené cyklami kalibrácie na kalibráciu dĺžky a kalibráciu polomeru:

► Stlačte softvérové tlačidlo **Snímacia funkcia**



- Zobrazte kalibračné cykly: Stlačte softvérové tlačidlo **TS KALIBR.**
- Výber kalibračného cyklu

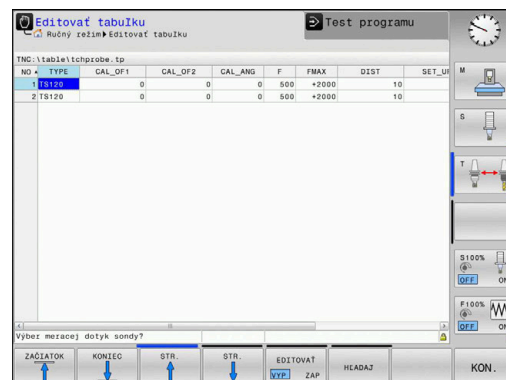
Kalibračné cykly ovládania

Softvérové tlačidlo	Funkcia	Strana
	Kalibrovať dĺžku	505
	Určiť kalibrovacím krúžkom polomer a presadenie stredu	507
	Určiť polomer a posunutie stredu výčnelkom alebo kalibrovacím trňom	509
	Určiť polomer a presadenie stredu kalibračnou guľôčkou	501

17.5 Zobrazenie kalibračných hodnôt

Ovládanie uloží účinnú dĺžku a účinný polomer snímacieho systému do tabuľky nástrojov. Posunutie stredu snímacieho systému uloží ovládanie do stĺpcov **CAL_OF1** (hlavná os) a **CAL_OF2** (vedľajšia os) tabuľky snímacieho systému. Na zobrazenie uložených hodnôt stlačte softvérové tlačidlo Tabuľka snímacieho systému.

Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html. Miesto uloženia tohto súboru sa zhoduje s miestom uloženia východiskového súboru. Protokol z merania je možné zobraziť v riadení prostredníctvom prehliadača. Ak sa na kalibráciu snímacieho systému v jednom NC programe používa viacero cyklov, nachádzajú sa všetky protokoly z meraní v súbore TCHPRAUTO.html. Ak vykonáte cyklus snímacieho systému v prevádzkovom režime Ručná prevádzka, uloží ovládanie protokol z merania do súboru pod názvom TCHPRMAN.html. Ako miesto uloženia tohto súboru slúži adresár TNC: \ *.



Zabezpečte, aby sa číslo nástroja tabuľky nástrojov a číslo snímacieho systému tabuľky snímacích systémov zhodovali. Toto platí bez ohľadu na to, či chcete cyklus snímacieho systému vykonať v automatickom režime alebo v prevádzkovom režime **Ručný režim**.



Ďalšie informácie nájdete v kapitole Tabuľka snímacieho systému

17.6 KALIBROVAŤ TS (cyklus 460, DIN/ISO: G460)

Pred spustením kalibračného cyklu musíte snímací systém predpolohovať v strede nad kalibračnou guľôčkou. Polohujte snímací systém na osi snímacieho systému približne o bezpečnostnú vzdialenosť (hodnota z tabuľky snímacieho systému + hodnota z cyklu) nad kalibračnou guľôčkou.

Cyklus 460 umožňuje automatickú kalibráciu spínajúceho 3D snímacieho systému na presnej kalibračnej guľôčke.

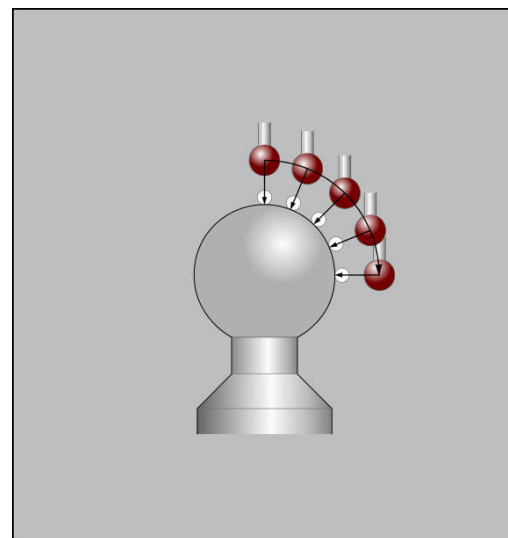
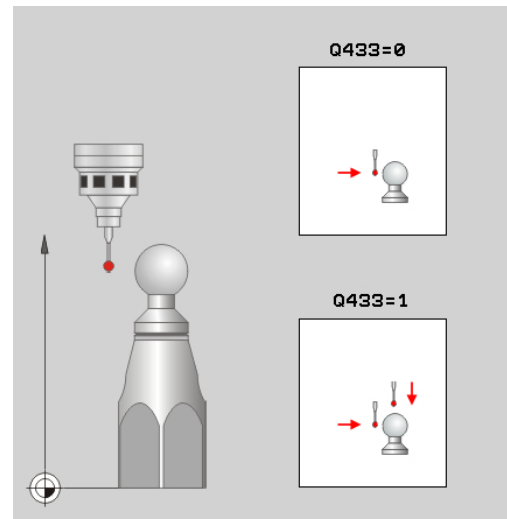
Okrem toho môžete zaznamenávať kalibračné 3D údaje. Na to budete potrebovať voliteľný softvér 92, 3D-ToolComp. Kalibračné 3D údaje opisujú správanie sa snímacieho systému pri ľubovoľnom smere snímania. Kalibračné 3D údaje sa ukladajú na adrese TNC:\system\CAL_TS<T-Nr.>_<T-Idx.>.3DTC. Tabuľka nástrojov obsahuje v stĺpci DR2TABLE odkazy na tabuľku 3DTC. Kalibračné 3D údaje sa zohľadňujú pri snímaní.

Priebeh cyklu

V závislosti od parametra **Q433** môžete vykonať iba jednu kalibráciu polomeru alebo kalibráciu polomeru a dĺžky.

Kalibrácia polomeru Q433 = 0

- 1 Upnite kalibračnú guľôčku. Dbajte na eliminovanie kolízií
- 2 Presuňte snímací systém v osi snímacieho systému nad kalibračnú guľôčku a v rovine obrábania približne do stredu guľôčky
- 3 Prvý pohyb vykoná ovládanie v rovine v závislosti od vzťažného uhla (Q380)
- 4 Následne ovládanie polohuje snímací systém v osi snímacieho systému
- 5 Spustí sa snímanie a ovládanie začne hľadať rovníkovú kružnicu kalibračnej guľôčky
- 6 Po nájdení rovníkovej kružnice začne kalibrácia polomeru
- 7 Nakoniec odsunie ovládanie snímací systém po osi snímacieho systému späť na výšku, na ktorú bol snímací systém predpolohovaný



Kalibrácia polomeru a dĺžky Q433 = 1

- 1 Upnite kalibračnú guľôčku. Dbajte na eliminovanie kolízií
- 2 Presuňte snímací systém v osi snímacieho systému nad kalibračnú guľôčku a v rovine obrábania približne do stredu guľôčky
- 3 Prvý pohyb vykoná ovládanie v rovine v závislosti od vzťažného uhla (Q380)
- 4 Následne ovládanie polohuje snímací systém v osi snímacieho systému
- 5 Spustí sa snímanie a ovládanie začne hľadať rovníkovú kružnicu kalibračnej guľôčky
- 6 Po nájdení rovníkovej kružnice začne kalibrácia polomeru
- 7 Na záver odsunie ovládanie snímací systém po osi snímacieho systému späť na výšku, na ktorú bol snímací systém predpolohovaný
- 8 Ovládanie zistí dĺžku snímacieho systému na severnom póle kalibračnej guľôčky
- 9 Na konci cyklu odsunie ovládanie snímací systém po osi snímacieho systému späť na výšku, na ktorú bol snímací systém predpolohovaný

V závislosti od parametra **Q455** môžete dodatočne vykonať 3D kalibráciu.

3D kalibrácia Q455 = 1 ... 30

- 1 Upnite kalibračnú guľôčku. Dbajte na eliminovanie kolízií
- 2 Po kalibrácii polomeru a dĺžky odsunie ovládanie snímací systém po osi snímacieho systému späť. Následne ovládanie polohuje snímací systém nad severný pól
- 3 Snímanie sa spustí a vykoná sa vo viacerých krokoch od severného pólu po rovníkovú kružnicu. Zistia sa odchýlky od požadovanej polohy a tým aj špecifické reakcie pri vychýlení
- 4 Môžete určiť počet snímacích bodov medzi severným pólom a rovníkovou kružnicou. Tento počet závisí od vstupného parametra Q455. Môžete naprogramovať hodnotu 1 až 30. Keď naprogramujete Q455 = 0, 3D kalibrácia sa nevykoná
- 5 Odchýlky zistené pri kalibrácii sa uložia do tabuľky 3DTC
- 6 Na konci cyklu odsunie ovládanie snímací systém po osi snímacieho systému späť na výšku, na ktorú bol snímací systém predpolohovaný

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc



Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.



Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html. Miesto uloženia tohto súboru sa zhoduje s miestom uloženia východiskového súboru. Protokol z merania je možné zobrazíť v riadení prostredníctvom prehliadača. Ak sa na kalibráciu snímacieho systému v jednom NC programe používa viacero cyklov, nachádzajú sa všetky protokoly z meraní v súbore TCHPRAUTO.html. Účinná dĺžka snímacieho systému sa vždy vzťahuje na vzťažný bod nástroja. Vzťažný bod nástroja sa často nachádza na tzv. hlave vretena (čelná plocha vretena). Váš výrobca stroja môže vzťažný bod nástroja umiestniť aj na iné miesto.

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Snímací systém predpolohujte tak, aby sa nachádzal približne nad stredom guľôčky.

Keď naprogramujete Q455 = 0, nevykoná ovládanie žiadnu 3D kalibráciu.

Keď naprogramujete Q455 = 1 – 30, vykoná sa 3D kalibrácia snímacieho systému. Pritom sa zistia odchýlky v správaní počas vychýľovania v závislosti od rôznych uhlov. Keď budete chcieť použiť cyklus 444, mali by ste najskôr vykonať 3D kalibráciu.

Keď naprogramujete Q455=1 - 30, uloží sa na adrese TNC:\Table\CAL_TS<T-NR.>_<T-Idx.>.3DTC tabuľka. Pritom <T-NR> je číslo a <Idx> index snímacieho systému.

Ak už existuje odkaz na kalibračnú tabuľku (zápis v DR2TABLE), táto tabuľka sa prepíše.

Ak neexistuje odkaz na kalibračnú tabuľku (zápis v DR2TABLE), vytvorí sa v závislosti od čísla nástroja odkaz a prislúchajúca tabuľka.



- ▶ **Q407 Presný polomer kalibračnej gule?** Zadajte presný polomer použitej kalibračnej gule. Vstupný rozsah 0,0001 až 99,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Dodatočná vzdialenosť medzi meraným bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému) a len pri snímaní vzťažného bodu v osi snímacieho systému. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Q423 Počet vzorkovaní?** (absolútne): Počet meraných bodov na priemere. Vstupný rozsah 3 až 8
- ▶ **Q380 Ref. uhol ? (0 = hl. os)** (absolútne) Zadajte vzťažný uhol (základné natočenie) na zaznamenanie meraných bodov v aktívnom súradnicovom systéme obrobku. Definovaním vzťažného uhla môžete výrazne zväčšiť rozsah merania osi. Vstupný rozsah 0 až 360,0000
- ▶ **Q433 Kalibrovať dĺžku (0/1)?**: Týmto parametrom určíte, či má ovládanie kalibrovať po kalibrácii polomeru aj dĺžku snímacieho systému:
0: Nekalibrovať dĺžku snímacieho systému
1: Kalibrovať dĺžku snímacieho systému
- ▶ **Q434 Referenčný bod pre dĺžku?** (absolútne): Súradnice stredu kalibračnej guľôčky. Definícia je potrebná iba v prípade, ak sa má vykonať kalibrácia dĺžky. Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q455 Počet bodov na 3D kalibráciu?** Vložte počet snímacích bodov na 3D kalibráciu. Účelná je hodnota napr. 15 snímacích bodov. Keď pre tento parameter vložíte hodnotu 0, nevykoná sa žiadna 3D kalibrácia. Pri 3D kalibrácii sa zistia reakcie snímacieho systému pri vychýlení pri rôznych uhloch a uložia sa do tabuľky. Na 3D kalibráciu je potrebný voliteľný softvér 3D-ToolComp. Rozsah zadávania: 1 až 30

Príklad

5 TCH PROBE 460 KALIBRACIA TS NA GULI	
Q407=12.5	; POLOMER GULE
Q320=0	; BEZP. VZDIALENOST
Q301=1	; POHYB DO BEZP. VYS.
Q423=4	; POCET MERANI
Q380=+0	; REFERENCNY UHOL
Q433=0	; KALIBROVAT DIZKU
Q434=-2.5	; VZTAZNY BOD
Q455 = 15	; POC. BODOV NA 3D KAL.

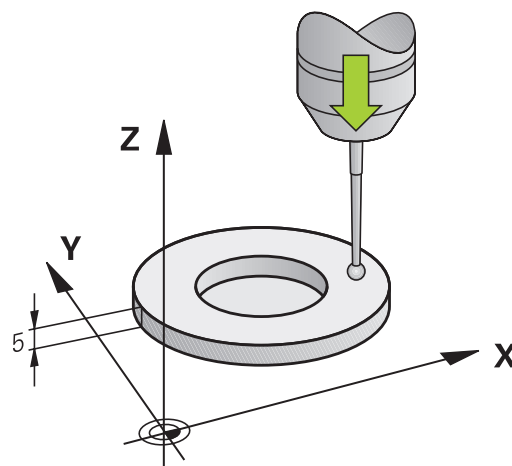
17.7 TS, KALIBROVAŤ DĹŽKU (cyklus 461, DIN/ISO: G461)

Priebeh cyklu

Pred spustením kalibračného cyklu, musíte nastaviť vzťažný bod v osi vretena tak, aby bolo na stole stroja $Z=0$ a aby bol snímací systém predpolohovaný nad kalibračným prstencom.

Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html. Miesto uloženia tohto súboru sa zhoduje s miestom uloženia východiskového súboru. Protokol z merania je možné zobrazíť v riadení prostredníctvom prehliadača. Ak sa na kalibráciu snímacieho systému v jednom NC programe používa viacero cyklov, nachádzajú sa všetky protokoly z meraní v súbore TCHPRAUTO.html.

- 1 Ovládanie orientuje snímací systém na uhol **CAL_ANG** z tabuľky snímacieho systému (iba ak sa váš snímací systém dá orientovať)
- 2 Ovládanie sníma z aktuálnej polohy v zápornom smere osi vretena so snímacím posuvom (stĺpec **F** z tabuľky snímacieho systému)
- 3 Následne ovládanie polohuje snímací systém v rýchlom chode (stĺpec **FMAX** z tabuľky snímacieho systému) späť do začiatkovej polohy



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc



Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.



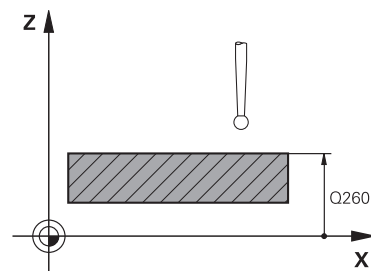
Účinná dĺžka snímacieho systému sa vždy vzťahuje na vzťažný bod nástroja. Vzťažný bod nástroja sa často nachádza na tzv. hlave vretena (čelná plocha vretena). Váš výrobca stroja môže vzťažný bod nástroja umiestniť aj na iné miesto.

Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html.



- ▶ **Q434 Referenčný bod pre dĺžku?** (absolútne): Vzťah pre dĺžku (napr. výška kalibračného prstenca). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999



Príklad

5 TCH PROBE 461 KALIBRACIA TS
DLZKY

Q434=+5 ;VZTAZNY BOD

17.8 TS, KALIBROVAŤ VNÚTORNÝ POLOMER (cyklus 462, DIN/ISO: G462)

Priebeh cyklu

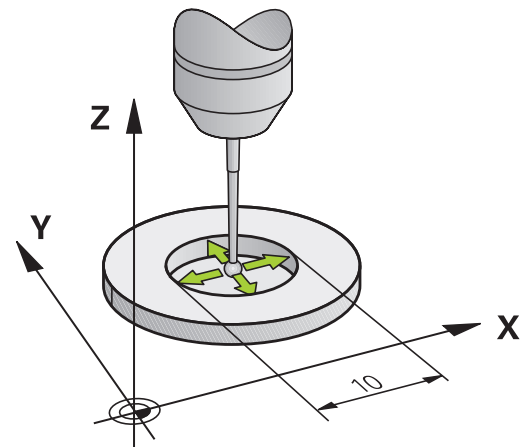
Pred spustením kalibračného cyklu musíte snímací systém predpolohovať v strede kalibračného prstenca a na želanej výške merania.

Počas kalibrácie polomeru snímačej guľôčky vykoná ovládanie automatický postup 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 kalibrovaného systému určí kalibrovací program:

- Nie je možná žiadna orientácia alebo je možná iba v jednom smere: Ovládanie vykoná hrubé a jemné meranie a určí účinný polomer snímačej guľôčky (stĺpec R v tool.t)
- Možná orientácia v dvoch smeroch (napríklad káblové snímacie systémy spoločnosti HEIDENHAIN): Ovládanie vykoná hrubé a jemné meranie, otočí snímací systém o 180° a vykoná štyri ďalšie programy snímania. Meraním s otočením o 180° sa okrem polomeru určí posunutie stredu (CAL_OF v tchprobe.tp).
- Možná ľubovoľná orientácia (napr. infračervené snímacie systémy spoločnosti HEIDENHAIN): program snímania: pozri „Možná orientácia v dvoch smeroch“



Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Presadenie stredu môžete určiť iba snímacím systémom vhodným na tento účel.

Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html.



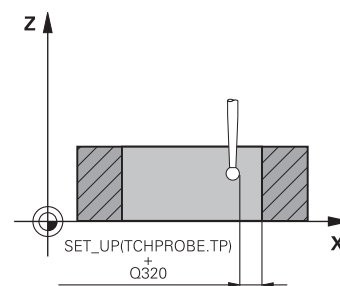
Na stanovenie posunutia stredu snímacej guľôčky musí byť ovládanie pripravené výrobcom stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju!

Vlastnosť, či alebo ako sa môže váš snímací systém orientovať, je už pri snímacích systémoch spoločnosti HEIDENHAIN preddefinovaná. Iné snímacie systémy sú konfigurované výrobcom stroja.

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.



- ▶ **Q407 POLOMER PRSTENCA** Zadajte polomer kalibračného prstenca. Vstupný rozsah 0 až 9,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q423 Počet vzorkovaní?** (absolútne): Počet meraných bodov na priemere. Vstupný rozsah 3 až 8
- ▶ **Q380 Ref. uhol ? (0 = hl. os)** (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Vstupný rozsah 0 až 360,0000



Príklad

5 TCH PROBE 462 KALIBRACIA TS V PRSTENCI

Q407=+5	; POLOMER PRSTENCA
Q320=+0	; BEZP. VZDIALENOST
Q423=+8	; POCET MERANI
Q380=+0	; REFERENCNY UHOL

17.9 TS, KALIBROVAŤ VONKAJŠÍ POLOMER (cyklus 463, DIN/ISO: G463)

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 (napríklad káblové snímacie systémy spoločnosti HEIDENHAIN): Ovládanie vykoná hrubé a jemné meranie, otočí snímací systém o 180° a vykoná štyri ďalšie programy snímania. Meraním s otočením o 180° sa okrem polomeru určí posunutie stredu (CAL_OF v tchprobe.tp).
- Možná ľubovoľná orientácia (napr. infračervené snímacie systémy spoločnosti HEIDENHAIN): program snímania: pozri „Možná orientácia v dvoch smeroch“

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému 400 až 499 nesmú byť aktívne žiadne cykly na prepočet súradníc.

- ▶ Nasledujúce cykly neaktivujte pred použitím cyklov snímacích systémov: Cyklus **7 POSUN. NUL. BODU**, cyklus **8 ZRKADLENIE**, cyklus **10 OTACANIE**, cyklus **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**
- ▶ Vopred resetujte prepočty súradníc



Pred definíciou cyklu musíte mať naprogramované vyvolanie nástroja na definovanie osi snímacieho systému.

Presadenie stredu môžete určiť iba snímacím systémom vhodným na tento účel.

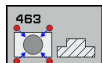
Počas procesu kalibrácie sa automaticky vytvorí protokol z merania. Tento protokol má názov TCHPRAUTO.html.



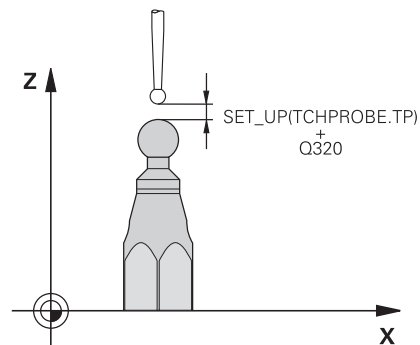
Na stanovenie posunutia stredu snímacej guľôčky musí byť ovládanie pripravené výrobcom stroja. Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju!

Vlastnosť, či alebo ako sa môže váš snímací systém orientovať, je už pri snímacích systémoch spoločnosti HEIDENHAIN preddefinovaná. Iné snímacie systémy sú konfigurované výrobcom stroja.

Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie cyklov snímacieho systému, len ak používate snímacie systémy značky HEIDENHAIN.



- ▶ **Q407 Presný polomer kalibr. čapu?:** Priemer kalibračného prstenca. Vstupný rozsah 0 až 99,9999
- ▶ **Q320 Set-up clearance?** (inkrementálne): Definovanie doplnkovej vzdialenosti medzi meracím bodom a guľôčkou snímacieho systému. Q320 pôsobí ako doplnok k **SET_UP** (tabuľka snímacieho systému). Vstupný rozsah 0 až 99999,9999
- ▶ **Q301 Pohyb do bezp. výšky (0/1)?:** Týmto parametrom určíte, ako sa má snímací systém posúvať medzi meranými bodmi:
0: Medzi meranými bodmi posuv na výške merania
1: Medzi meranými bodmi posuv na bezpečnej výške
- ▶ **Q423 Počet vzorkovaní?** (absolútne): Počet meraných bodov na priemere. Vstupný rozsah 3 až 8
- ▶ **Q380 Ref. uhol ? (0 = hl. os)** (absolútne): Uhol medzi hlavnou osou roviny obrábania a prvým snímaným bodom. Vstupný rozsah 0 až 360,0000



Príklad

5 TCH PROBE 463 KALIBRACIA TS NA CAPE	
Q407=+5	; POLOMER CAPU
Q320=+0	; BEZP. VZDIALENOST
Q301=+1	; POHYB DO BEZP. VYS.
Q423=+8	; POCET MERANI
Q380=+0	; REFERENCNY UHOL

17.10 RYCHLE SNIMANIE (cyklus 441, DIN/ISO: G441)

Priebeh cyklu

S cyklom snímacieho systému 441 môžete globálne nastaviť rôzne parametre snímacieho systému, ako napr. polohovací posuv, pre všetky následne používané cykly snímacieho systému.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Cyklus 441 nastavuje parameter pre snímacie cykly. Tento cyklus nevykonáva žiadne pohyby stroja

END PGM, M2, M30 späť zruší globálne nastavenia cyklu 441

Parameter cyklu **Q399** závisí od konfigurácie vášho stroja. Možnosť orientovať snímací systém z programu NC musí byť nastavená výrobcom vášho stroja.

Výrobca vášho stroja môže doplnkovo obmedziť posuv. V parametri stroja **maxTouchFeed** (č. 122602) sa definuje absolútny, maximálny posuv.

Ak keď disponujete na vašom stroji samostatnými potenciometrami pre rýchloposuv a posuv, môžete posuv regulovať aj pri Q397=1 iba potenciometrom pre posuv.

Parametre cyklu



- ▶ **Q396 Polohovací posuv?:** Definovanie, akým posuvom chcete vykonať polohovacie pohyby snímacieho systému. Vstupný rozsah 0 až 99999,9999, alternatívne **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q397 Predpol. v rýchlom chode stroja?:** Určenie, či sa ovládanie pri predpolohovaní snímacieho systému presúva s posuvom **FMAX** (rýchloposuv stroja):
 - 0:** Predpolohovať s posuvom z **Q396**
 - 1:** Predpolohovať v rýchlom chode stroja **FMAX** Ak keď disponujete na vašom stroji samostatnými potenciometrami pre rýchloposuv a posuv, môžete posuv regulovať aj pri **Q397=1** iba potenciometrom pre posuv. Výrobca vášho stroja môže doplnkovo obmedziť posuv. V parametri stroja **maxTouchFeed** (č. 122602) sa definuje absolútny, maximálny posuv.
- ▶ **Q399 Sledovanie uhla (0/1)?:** Týmto parametrom určíte, či má ovládanie orientovať snímací systém pred každým snímaním:
 - 0:** Neorientovať
 - 1:** Orientovať vreteno pred každým snímaním (zvýši presnosť)
- ▶ **Q400 Automatické prerušenie?** Určenie, či ovládanie po meracom cykle na automatické meranie obrobku preruší chod programu a vydá výsledky merania na obrazovke:
 - 0:** Neprerušiť chod programu, aj keď je v príslušnom snímacom cykle zvolený výstup výsledkov merania na obrazovke
 - 1:** Prerušiť chod programu, výstup výsledkov merania na obrazovke. V chode programu môžete pokračovať následne pomocou **NC Štart**

Príklad

5 TCH PROBE 441 RYCHLA KONTROLA

Q 396=3000; POLOHOVACÍ POSUV

Q 397=0 ; VÝBER POSUVU

Q 399=1 ; SLEDOVANIE UHLA

Q 400=1 ; PRERUŠENIE

18

**Cykly snímacieho
systému:
Automatické
meranie nástrojov**

18.1 Základy

Prehľad



Pokyny na obsluhu

- Pri vykonávaní cyklov snímacieho systému nesmú byť aktívne cykly **8 ZRKADLENIE**, **11 ROZM: FAKT.** a **26 FAKT. ZAC. BOD OSI**.
- Spoločnosť HEIDENHAIN preberá záruku za fungovanie snímacích cyklov len pri použití snímacích systémov HEIDENHAIN.



Výrobca stroja musí pripraviť stroj a ovládanie na použitie snímacieho systému TT.

Príp. nie sú na vašom stroji všetky tu popísané cykly a funkcie k dispozícii. Dodržujte pokyny uvedené v príručke stroja!

Cykly snímacieho systému sú k dispozícii len s voliteľným softvérom č. 17 Touch Probe Functions.

Pomocou snímacieho systému nástroja a cyklov na premeranie nástroja ovládania zmeriate nástroje automaticky: Hodnoty korekcií dĺžky a polomeru uloží ovládanie do centrálnej pamäte nástrojov TOOL.T a automaticky ich pripočíta na konci snímacieho cyklu. K dispozícii sú nasledujúce druhy merania:

- Premeranie nástroja so stojacim nástrojom
- Premeranie nástroja s rotujúcim nástrojom
- Premeranie jednotlivých rezných hrán

Cykly na premeranie nástroja programujte v prevádzkovom režime **Programovať** tlačidlom **TOUCH PROBE**. K dispozícii sú nasledujúce cykly:

Nový formát	Starý formát	Cyklus	Strana
		Kalibrácia TT, cykly 30 a 480	522
		Kalibrácia bezkáblového TT 449, cyklus 484	524
		Premeranie dĺžky nástroja, cykly 31 a 481	526
		Premeranie polomeru nástroja, cykly 32 a 482	528
		Premeranie dĺžky a polomeru nástroja, cykly 33 a 483	530



Cykly merania pracujú len pri aktívnej centrálnej pamäti nástroja TOOL.T.

Pred začatím práce s cyklami merania musíte všetky údaje potrebné na premeranie zapísať do centrálnej pamäte nástroja a vyvolať nástroj pomocou **TOOL CALL**, ktorý sa má premerať.

Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483

Rozsah funkcie a priebeh cyklu sú absolútne identické. Medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483 sú iba nasledujúce dva rozdiely:

- Cykly 481 až 483 sú k dispozícii pod G481 až G483 aj v DIN/ISO
- Namiesto niektorého voľne zvoliteľného parametra pre stav merania používajú nové cykly pevný parameter **Q199**

Nastaviť parametre stroja



Pred začiatkom práce s cyklami merania skontrolujte všetky parametre stroja, ktoré sú definované v parametroch **ProbeSettings** > **CfgTT** (Nr. 122700) a **CfgTTRoundStylus** (č. 114200).

Cykly systému snímania stola 480, 481, 482, 483, 484 je možné zakryť parametrom stroja **hideMeasureTT** (č. 128901).

Ovládanie používa na premeranie so stojacim vretenom snímací posuv z parametra stroja **probingFeed** (č. 122709).

Pri premeraní s rotujúcim nástrojom ovládanie započíta počet otáčok vretena a snímací posuv automaticky.

Počet otáčok vretena sa pritom vypočíta nasledovne:

$$n = \frac{\text{maxPeriphSpeedMeas}}{r \cdot 0,0063} \text{ s}$$

n: Otáčky [U/min]

maxPeriphSpeedMeas: maximálna prípustná obehová rýchlosť [m/min]

r: Aktívny polomer nástroja [mm]

Snímací posuv sa vypočíta z:

$$v = \text{tolerancia merania} \cdot n \text{ s}$$

v: Snímací posuv (v mm/min)

Tolerancia merania: Tolerancia merania [mm], závislá od **maxPeriphSpeedMeas**

n: Otáčky [U/min]

Pomocou parametra **probingFeedCalc** (č. 122710) sa nastavuje výpočet snímacieho posuvu:

probingFeedCalc (č. 122710) = **ConstantTolerance**:

Tolerancia merania zostáva konštantná – nezávisle od polomeru nástroja. Pri priveľkých nástrojoch sa snímací posuv však redukuje k nule. Tento efekt sa ukáže o to skôr, o čo nižšiu hodnotu zvolíte pre max. obvodovú rýchlosť (**maxPeriphSpeedMeas** č. 122712) a prípustnú toleranciu (**measureTolerance1** č. 122715).

probingFeedCalc (č. 122710) = **VariableTolerance**:

Tolerancia merania sa zmení so zväčšujúcim sa polomerom nástroja. To zaisť aj pri väčších polomeroch nástroja ešte dostatočný snímací posuv. Ovládanie zmení toleranciu merania podľa nasledujúcej tabuľky:

Polomer nástroja	Tolerancia merania
Do 30 mm	measureTolerance1
30 až 60 mm	2 • measureTolerance1
60 až 90 mm	3 • measureTolerance1
90 až 120 mm	4 • measureTolerance1

probingFeedCalc (č. 122710) = **ConstantFeed**:

Snímací posuv zostáva konštantný, chyba merania však rastie lineárne s rastúcim polomerom použitého nástroja:

Tolerancia merania = $(r \cdot \text{measureTolerance1}) / 5 \text{ mm}$ s

r: Aktívny polomer nástroja [mm]

measureTolerance1: Maximálna prípustná chyba merania

Vstupy v tabuľke nástrojov TOOL.T

Skr.	Vstupy	Dialóg
CUT	Počet rezných hrán nástroja (max. 20 rezných hrán)	Počet rezných hrán?
LTOL	Prípustná odchýlka od dĺžky nástroja L na stanovenie opotrebovania. Ak sa zadaná hodnota prekročí, ovládanie zablokuje nástroj (stav L). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm	Tol. opotrebenia: Dĺžka?
RTOL	Prípustná odchýlka od polomeru nástroja R na stanovenie opotrebovania. Ak sa zadaná hodnota prekročí, ovládanie zablokuje nástroj (stav I). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm	Tol. opotrebenia: Polomer?
R2TOL	Prípustná odchýlka od polomeru nástroja R2 na stanovenie opotrebovania. Ak sa zadaná hodnota prekročí, ovládanie zablokuje nástroj (stav I). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm	Toler. opotrebenia: Polomer 2?
DIRECT.	Smer rezu nástroja na premeranie s rotujúcim nástrojom	Smer rezu (M3 = -)?
R-OFFS	Premernie dĺžky: posunutie nástroja medzi stredom snímacieho hrotu a stredom nástroja. Prednastavenie: Nie je zadaná žiadna hodnota (posunutie = polomer nástroja)	Osadenie nástroja: Polomer?
L-OFFS	Premernie polomeru: dodatočný posun nástroja k hodnote offsetToolAxis medzi hornou hranou snímacieho hrotu a dolnou hranou nástroja. Prednastavenie: 0	Osadenie nástroja: Dĺžka?
LBREAK	Prípustná odchýlka od dĺžky nástroja L na zistenie zlomenia. Ak sa zadaná hodnota prekročí, ovládanie zablokuje nástroj (stav L). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm	Tol. zlomenia: Dĺžka?
RBREAK	Prípustná odchýlka od polomeru nástroja R na zistenie zlomenia. Ak sa zadaná hodnota prekročí, ovládanie zablokuje nástroj (stav I). Vstupný rozsah: 0 až 0,9999 mm	Tol. zlomenia: Polomer?

Príklady bežných typov nástrojov

Typ nástroja	CUT	R-OFFS	L-OFFS
Vrták	– (bez funkcie)	0 (nie je potrebné žiadne presadenie, nakoľko hrot vrtáka má byť meraný)	
Stopková fréza	4 (4 rezné hrany)	R (posun je potrebný, keď je priemer nástroja väčší ako priemer taniera TT)	0 (nie je potrebné žiadne dodatočné posunutie pri meraní polomeru. Použije sa posunutie z offsetToolAxis (č. 122707))
Zaobľovacia fréza s priemerom, napr. 10 mm	4 (4 rezné hrany)	0 (nie je potrebný žiadny posun, pretože južný pól vrtáka sa má merať)	5 (polomer nástroja vždy definujte ako posun, aby sa priemer nemeral v polomere)

18.2 Kalibrácia TT (cyklus 30 alebo 480, DIN/ISO: G480 voliteľný softvér 17)

Priebeh cyklu

TT kalibrujte meracím cyklom TCH PROBE 30 alebo TCH PROBE 480. (pozrite si "Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483", Strana 517). Kalibrácia sa vykonáva automaticky. Ovládanie zisťuje aj automaticky posun stredu kalibračného nástroja. Na to otočí ovládanie vreteno po polovici kalibračného cyklu o 180°.

Ako kalibračný nástroj použite presný valcový dielec, napr. valcový kolík. Ovládanie uloží kalibračné hodnoty a zohľadní ich pri nasledujúcich premeraniach nástroja.

Priebeh kalibrácie:

- 1 Upnite kalibračný nástroj. Ako kalibračný nástroj použite presný valcový dielec, napr. valcový kolík
- 2 Umiestnite kalibračný nástroj na rovine obrábania ručne nad centrum TT
- 3 Umiestnite kalibračný nástroj v osi nástroja cca 15 mm + bezpečnostná vzdialenosť prostredníctvom TT
- 4 Prvý pohyb ovládania sa vykoná pozdĺž osi nástroja. Nástroj sa najprv presunie na Bezpečnú výšku 15 mm + bezpečnostná vzdialenosť
- 5 Kalibračný proces sa spustí pozdĺž osi nástroja
- 6 Následne sa vykoná kalibrácia na rovine obrábania
- 7 Ovládanie polohuje kalibračný nástroj najprv na rovine obrábania na hodnotu 11 mm + polomer TT + bezpečnostná vzdialenosť
- 8 Ovládanie následne presunie nástroj pozdĺž osi nástroja nadol a spustí sa proces kalibrácie
- 9 Počas snímania vykoná ovládanie kvadratický obraz pohybu
- 10 Ovládanie uloží kalibračné hodnoty a zohľadní ich pri nasledujúcich premeraniach nástroja
- 11 Nakoniec ovládanie stiahne snímací hrot naspäť pozdĺž osi nástroja na bezpečnostnú vzdialenosť a presúva ho do stredu TT

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Spôsob fungovania kalibračného cyklu závisí od parametra stroja **CfgTTRoundStylus** (č. 114200). Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju.

Spôsob fungovania cyklu závisí od parametra stroja **probingCapability** (č. 122723). (S týmto parametrom je možné okrem iného povoliť premeranie dĺžky nástroja so stojacim vretenom a súčasne zablokovat' premeranie polomeru nástroja a jednotlivých rezných hrán.) Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju.

Pred kalibráciou musíte do tabuľky nástrojov TOOL.T zaznamenať presný polomer a presnú dĺžku kalibračného nástroja.

V parametroch stroja **centerPos** (č. 114201) > [0] až [2] musíte určiť polohu TT v pracovnom priestore stroja.

Ak zmeníte niektorý parameter stroja **centerPos** (č. 114201) > [0] až [2], musíte znovu 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
```

18.3 Kalibrácia bezdrôtového TT 449 (cyklus 484, DIN/ISO: G484)

Základy

Cyklus 484 slúži na kalibráciu snímacieho systému nástroja, napríklad bezdrôtového infračerveného stolového snímacieho systému TT 449. Proces kalibrácie sa v závislosti od zadaného parametra vykoná plnoautomaticky alebo poloautomaticky.

- **Poloautomaticky** – so zastavením pred začiatkom cyklu: zobrazí sa výzva, aby ste ručne presunuli nástroj nad systém TT
- **Plnoautomaticky** – bez zastavenia pred začiatkom cyklu: pred použitím cyklu 484 musíte nástroj presunúť nad systém TT

Priebeh cyklu

Na kalibráciu vášho snímacieho systému nástroja naprogramujte merací cyklus TCH PROBE 484. Vo vstupnom parametri Q536 môžete nastaviť, či sa má cyklus vykonať poloautomaticky alebo plnoautomaticky.

Poloautomaticky – so zastavením pred začiatkom cyklu

- ▶ Záměna kalibračného nástroja
- ▶ Definícia a spustenie kalibračného cyklu
- ▶ Ovládanie preruší kalibračný cyklus
- ▶ Ovládanie otvorí v novom okne dialógové okno
- ▶ Zobrazí sa výzva, aby ste kalibračný nástroj ručne umiestnili nad stred snímacieho systému. Dbajte pritom na to, aby sa kalibračný nástroj nachádzal nad meracou plochou snímacieho prvku

Plnoautomaticky – bez zastavenia pred začiatkom cyklu

- ▶ Záměna kalibračného nástroja
- ▶ Kalibračný nástroj umiestnite nad stred snímacieho systému. Dbajte pritom na to, aby sa kalibračný nástroj nachádzal nad meracou plochou snímacieho prvku
- ▶ Definícia a spustenie kalibračného cyklu
- ▶ Kalibračný cyklus sa vykoná bez zastavenia. Kalibračný proces sa spustí od aktuálnej polohy, v ktorej sa nachádza nástroj

Kalibračný nástroj:

Ako kalibračný nástroj použite presný valcový dielec, napr. valcový kolík. Do tabuľky nástrojov TOOL.T zadajte presný polomer a presnú dĺžku kalibračného nástroja. Po kalibračnom procese uloží ovládanie kalibračné hodnoty a zohľadní ich pri nasledujúcich premeraniach nástrojov. Kalibračný nástroj by mal mať priemer väčší ako 15 mm a mal by vyčnievať zo skľučovadla cca 50 mm.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

UPOZORNENIE

Pozor, nebezpečenstvo kolízie!

Ak chcete predísť kolízii, musí sa nástroj pri **Q536=1** pred vyvolaním cyklu predpolohovať! Ovládanie zisťuje pri kalibračnom procese aj posunutie stredu kalibračného nástroja. Na to otočí ovládanie vreteno po polovici kalibračného cyklu o 180°.

- Definovanie, či sa má pred začiatkom cyklu vykonať zastavenie alebo či chcete ponechať automatický priebeh cyklu bez zastavenia.



Spôsob fungovania cyklu závisí od parametra stroja **probingCapability**. (č. 122723). (S týmto parametrom je možné okrem iného povoliť premeranie dĺžky nástroja so stojacim vretenom a súčasne zablokovat' premeranie polomeru nástroja a jednotlivých rezných hrán.) Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju.

Kalibračný nástroj by mal mať priemer väčší ako 15 mm a mal by vyčnievať zo skľučovadla cca 50 mm. Ak používate valcový kolík s týmito rozmermi, dôjde k prehnutiu s hodnotou iba 0,1 µm na 1 N dotykovej sily pri snímaní. Pri použití kalibračného nástroja, ktorého priemer je príliš malý alebo ktorý príliš vyčnieva zo skľučovadla, môže dôjsť k vzniku väčších nepresností.

Pred kalibráciou musíte do tabuľky nástrojov TOOL.T zaznamenať presný polomer a presnú dĺžku kalibračného nástroja.

Ak zmeníte polohu TT na stole, musíte vykonať novú kalibráciu.

Parametre cyklu



► Q536 Stop pred vykonaním (0 = stop)?:

Definovanie, či sa má pred začiatkom cyklu vykonať zastavenie, alebo či chcete ponechať automatický priebeh cyklu bez zastavenia:

0: So zastavením pred začiatkom cyklu.

V dialógovom okne sa zobrazí výzva, aby ste nástroj ručne umiestnili nad stolový snímací systém. Po dosiahnutí približnej polohy nad stolovým snímacím systémom môžete pokračovať v obrábaní stlačením tlačidla Štart NC alebo ho prerušiť pomocou softvérového tlačidla **STORNO**

1: Bez zastavenia pred začiatkom cyklu. Ovládanie spustí kalibračný proces z aktuálnej polohy. Pred cyklom 484 sa musí nástroj presunúť nad stolový snímací systém.

Príklad

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 484 KALIBRACIA TT

Q536=+0 ;STOP PRED VYKONANIM

18.4 Premeranie dĺžky nástroja (cyklus 31 alebo 481, DIN/ISO: G481)

Priebeh cyklu

Na premeranie dĺžky nástroja naprogramujte merací cyklus TCH PROBE 31 alebo TCH PROBE 481 (pozrite si "Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483"). Pomocou vstupných parametrov môžete dĺžku nástroja určiť tromi rôznymi spôsobmi:

- Ak je priemer nástroja väčší ako priemer meracej plochy TT, merajte s rotujúcim nástrojom
- Ak je priemer nástroja menší ako priemer meracej plochy TT, alebo ak určujete dĺžku vrtákov alebo zaobľovacích fréz, potom merajte so stojacim nástrojom
- Ak je priemer nástroja väčší ako priemer meracej plochy TT, vykonajte meranie jednotlivých rezných hrán so stojacim nástrojom

Priebeh „Meranie s rotujúcim nástrojom“

Na určenie najdlhšej reznej hrany sa nástroj, ktorý treba zmerať, posunie k stredovému bodu snímacieho systému a rotujúc nabehne na meraciu plochu TT. Posunutie naprogramujte v tabuľke nástrojov v bode Posunutie nástroja: polomer (**R-OFFS**).

Priebeh „Meranie s odstaveným nástrojom“ (napr. pre vrtáky)

Nástroj, ktorý sa má zmerať, sa posúva dostredne cez meraciu plochu. Následne sa posunie so stojacim vretenom na meraciu plochu TT. Pre toto meranie zaznamenajte do bodu Posunutie nástroja: polomer (**R-OFFS**) v tabuľke nástrojov hodnotu „0“.

Priebeh „Premeranie jednotlivých rezných hrán“

Ovládanie polohuje meraný nástroj bočne od snímačkej hlavy. Čelná plocha nástroja sa pritom nachádza pod hornou hranou snímačkej hlavy, ako je stanovené v **offsetToolAxis** (č. 122707). V tabuľke nástrojov môžete v bode Posunutie nástroja: dĺžka (**L-OFFS**) stanoviť dodatočné posunutie. Ovládanie sníma s rotujúcim nástrojom radiálne, pre určenie uhla spustenia merania jednotlivých rezných hrán. Nakoniec zmeria dĺžku všetkých rezných hrán zmenou orientácie vretena. Pre toto meranie programujte **MERANIE REZNÝCH HRÁN** v **CYKLUS TCH PROBE 31 = 1**.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred prvým premeraním nástroja zapíšte približný polomer, približnú dĺžku, počet rezných hrán a smer rezania príslušného nástroja do tabuľky nástrojov **TOOL.T**.

Meranie jednotlivých rezných hrán môžete vykonať pre nástroje s **max. 20 reznými hranami**.

Parametre cyklu



- **Režim premerania nástr. (0 - 2)?:** Stanovenie, či a ako sa zapíšu zistené údaje do tabuľky nástrojov.
0: Zmeraná dĺžka nástroja sa zapíše do tabuľky nástrojov TOOL.T a do pamäte L a vloží sa korekcia nástroja DL = 0. Ak tabuľka TOOL.T už obsahuje hodnotu, prepíše sa.
1: Nameraná dĺžka nástroja sa porovná s dĺžkou nástroja L z tabuľky TOOL.T. Ovládanie vypočíta odchýlku a zapíše ju ako hodnotu delta DL do tabuľky TOOL.T. Ďalej je odchýlka k dispozícii aj v parametri Q115. Ak je hodnota delta väčšia ako prípustná tolerancia opotrebovania alebo zlomenia pre dĺžku nástroja, ovládanie zablokuje nástroj (stav L v TOOL.T)
2: Nameraná dĺžka nástroja sa porovná s dĺžkou nástroja L z tabuľky TOOL.T. Ovládanie vypočíta odchýlku a zapíše hodnotu do parametra Q115. Nevykoná sa žiadny zápis do tabuľky nástrojov L alebo DL.
- **Č. parametra pre výsledok?:** Číslo parametra, v ktorom ovládanie ukladá stav merania:
0,0: Nástroj v tolerancii
1,0: Nástroj je opotrebený (LTOL prekročené)
2,0: Nástroj je zlomený (LBREAK prekročené)
 Ak nechcete spracovávať výsledok merania ďalej v NC programe, potvrdte dialógovú otázku tlačidlom **NO ENT**
- **Bezpečná výška?:** Vložte polohu osi vretena, v ktorej je vylúčená kolízia s obrobkami alebo upínacími prostriedkami. Bezpečná výška sa vzťahuje na aktívny vzťažný bod obrobku. Ak je bezpečná výška zadaná taká malá, že by hrot nástroja ležal pod hornou hranou taniera, ovládanie polohuje nástroj automaticky nad tanier (bezpečnostná oblasť z parametra **safetyDistStylus**). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Meranie rez. hrany? 0=Nie/1=Áno:** Definovanie, či sa má vykonať premeranie jednotlivých rezných hrán (premerať sa dá max. 20 rezných hrán)

Prvé meranie s rotujúcim nástrojom; starý formát

6	TOOL CALL 12 Z
7	TCH PROBE 31.0 DLZKA NASTROJA
8	TCH PROBE 31.1 KONTROLA: 0
9	TCH PROBE 31.2 VYSKA: +120
10	TCH PROBE 31.3 MERANIE REZ. HRANY: 0

Kontrola s meraním jednotlivých hrán, stav uložiť v Q5; starý formát

6	TOOL CALL 12 Z
7	TCH PROBE 31.0 DLZKA NASTROJA
8	TCH PROBE 31.1 KONTROLA: 1 q5
9	TCH PROBE 31.2 VYSKA: +120
10	TCH PROBE 31.3 MERANIE REZ. HRANY: 1

Príklad nového formátu

6	TOOL CALL 12 Z
7	TCH PROBE 481 DLZKA NASTROJA
Q340=1	;VYMERIAVANIE REZU
Q260=+100	;BEZP. VYSKA
Q341=1	;SKONTROLOVAT

18.5 Premeranie polomeru nástroja (cyklus 32 alebo 482, DIN/ISO: G482)

Priebeh cyklu

Na premeranie polomeru nástroja naprogramujte merací cyklus TCH PROBE 32 alebo TCH PROBE 482 (pozrite si "Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483", Strana 517). Pomocou vstupných parametrov môžete určiť polomer nástroja dvomi spôsobmi:

- Meranie s rotujúcim nástrojom
- Meranie s rotujúcim nástrojom a následným meraním jednotlivých rezných hrán

Ovládanie polohuje meraný nástroj bočne od snímačej hlavy. Čelná plocha frézy sa pritom nachádza pod hornou hranou snímačej hlavy, podľa určenia v **offsetToolAxis**. Ovládanie sníma s rotujúcim nástrojom radiálne. Ak sa má ešte vykonať premeranie jednotlivých rezných hrán, zmerajú sa polomery všetkých rezných hrán pomocou orientácie vretena.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!

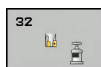


Pred prvým premeraním nástroja zapíšte približný polomer, približnú dĺžku, počet rezných hrán a smer rezania príslušného nástroja do tabuľky nástrojov TOOL.T.

Spôsob fungovania cyklu závisí od parametra stroja **probingCapability**. (č. 122723). (S týmto parametrom je možné okrem iného povoliť premeranie dĺžky nástroja so stojacim vretenom a súčasne zablokovat' premeranie polomeru nástroja a jednotlivých rezných hrán.) Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju.

Nástroje tvaru valca s diamantovým povrchom sa môžu merať so stojacim vretenom. Na to musíte v tabuľke nástrojov definovať počet rezných hrán **CUT** = 0 a prispôbiť parameter stroja **CfgTT** (č. 122700). Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju.

Parametre cyklu



- **Režim premerania nástr. (0 - 2)?:** Stanovenie, či a ako sa zistené údaje zapíšu do tabuľky nástrojov.
0: Zmeraný polomer nástroja sa zapíše do tabuľky nástrojov TOOL.T a do pamäte R a vloží sa korekcia nástroja DR = 0. Ak tabuľka TOOL.T už obsahuje hodnotu, prepíše sa.
1: Nameraný polomer nástroja sa porovná s polomerom nástroja R z tabuľky TOOL.T. Ovládanie vypočíta odchýlku a zapíše ju ako hodnotu delta DR do tabuľky TOOL.T. Ďalej je odchýlka k dispozícii aj v parametri Q116. Ak je hodnota delta väčšia ako prípustná tolerancia opotrebovania alebo zlomenia pre polomer nástroja, ovládanie zablokuje nástroj (stav L v TOOL.T)
2: Nameraný polomer nástroja sa porovná s polomerom nástroja z tabuľky TOOL.T. Ovládanie vypočíta odchýlku a zapíše ju do parametra Q116. Nevykoná sa žiadny zápis do tabuľky nástrojov R alebo DR.
- **Č. parametra pre výsledok?:** Číslo parametra, v ktorom ovládanie ukladá stav merania:
0,0: Nástroj v tolerancii
1,0: Nástroj je opotrebený (RTOL prekročené)
2,0: Nástroj je zlomený (LBREAK prekročené)
 Ak nechcete spracovávať výsledok merania ďalej v NC programe, potvrdte dialógovú otázku tlačidlom **NO ENT**
- **Bezpečná výška?:** Vložte polohu osi vretena, v ktorej je vylúčená kolízia s obrobkami alebo upínacími prostriedkami. Bezpečná výška sa vzťahuje na aktívny vzťažný bod obrobku. Ak je bezpečná výška zadaná taká malá, že by hrot nástroja ležal pod hornou hranou taniera, ovládanie polohuje nástroj automaticky nad tanier (bezpečnostná oblasť z parametra **safetyDistStylus**). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Meranie rez. hrany? 0=Nie/1=Áno:** Definovanie, či sa má vykonať premeranie jednotlivých rezných hrán (premerať sa dá max. 20 rezných hrán)

Prvé meranie s rotujúcim nástrojom; starý formát

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 POLOMER
  NASTROJA
8 TCH PROBE 32.1 KONTROLA: 0
9 TCH PROBE 32.2 VYSKA: +120
10 TCH PROBE 32.3 MERANIE REZ.
  HRANY: 0
```

Kontrola s meraním jednotlivých hrán, stav uložiť v Q5; starý formát

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 POLOMER
  NASTROJA
8 TCH PROBE 32.1 KONTROLA: 1 q5
9 TCH PROBE 32.2 VYSKA: +120
10 TCH PROBE 32.3 MERANIE REZ.
  HRANY: 1
```

Príklad nového formátu

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 POLOMER NASTROJA
  Q340=1 ;VYMERIAVANIE REZU
  Q260=+100 ;BEZP. VYSKA
  Q341=1 ;SKONTROLOVAT
```

18.6 Úplné premeranie nástroja (cyklus 33 alebo 483, DIN/ISO: G483)

Priebeh cyklu

Na kompletne premeranie nástroja (dĺžka a polomer) naprogramujte merací cyklus TCH PROBE 33 alebo TCH PROBE 483 (pozrite si "Rozdiely medzi cyklami 31 až 33 a 481 až 483", Strana 517). Cyklus je vhodný najmä pre prvé meranie nástrojov, nakoľko – v porovnaní s jednotlivým meraním dĺžky a polomeru – sa získa značný časový náskok. Pomocou vstupných parametrov môžete nástroj premerať dvomi spôsobmi:

- Meranie s rotujúcim nástrojom
- Meranie s rotujúcim nástrojom a následným meraním jednotlivých rezných hrán

Ovládanie zmeria nástroj podľa pevne naprogramovaného priebehu. Najskôr sa premeria polomer nástroja a následne dĺžka nástroja. Priebeh merania zodpovedá priebehom z meracieho cyklu 31 a 32, ako aj 481 a 482.

Pri programovaní dbajte na nasledujúce pokyny!



Pred prvým premeraním nástroja zapíšte približný polomer, približnú dĺžku, počet rezných hrán a smer rezania príslušného nástroja do tabuľky nástrojov TOOL.T.

Spôsob fungovania cyklu závisí od parametra stroja **probingCapability**.(č. 122723). (S týmto parametrom je možné okrem iného povoliť premeranie dĺžky nástroja so stojacim vretenom a súčasne zablokovat' premeranie polomeru nástroja a jednotlivých rezných hrán.) Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju.

Nástroje tvaru valca s diamantovým povrchom sa môžu merať so stojacim vretenom. Na to musíte v tabuľke nástrojov definovať počet rezných hrán **CUT** = 0 a prispôbiť parameter stroja **CfgTT** (č. 122700). Dodržujte pokyny uvedené v príručke k stroju.

Parametre cyklu



- **Režim premerania nástr. (0 - 2)?:** Stanovenie, či a ako sa zistené údaje zapíšu do tabuľky nástrojov.
0: Zmeraná dĺžka nástroja a zmeraný polomer nástroja sa zapíšu do tabuľky nástrojov TOOL.T, do pamäte L a R a vloží sa korekcia nástroja DL = 0 a DR = 0. Ak tabuľka TOOL.T už obsahuje hodnotu, prepíše sa.
1: Nameraná dĺžka nástroja a nameraný polomer nástroja sa porovnajú s dĺžkou nástroja L a s polomerom nástroja R z tabuľky TOOL.T. Ovládanie vypočíta odchýlku a zapíše ju ako hodnotu delta DL a DR do tabuľky TOOL.T. Ďalej je odchýlka k dispozícii aj v parametroch Q115 a Q116. Ak je hodnota delta väčšia ako prípustná tolerancia opotrebovania alebo zlomenia pre dĺžku nástroja alebo polomer, ovládanie zablokuje nástroj (stav L v TOOL.T)
2: Nameraná dĺžka nástroja a nameraný polomer nástroja sa porovnajú s dĺžkou nástroja L a s polomerom nástroja R z tabuľky TOOL.T. Ovládanie vypočíta odchýlku a zapíše ju do parametrov Q115, resp. Q116. Nevykoná sa žiadny zápis do tabuľky nástrojov v L, R alebo DL, DR.
- **Č. parametra pre výsledok?:** Číslo parametra, v ktorom ovládanie ukladá stav merania:
0,0: Nástroj v tolerancii
1,0: Nástroj je opotrebený (LTOL alebo/a RTOL prekročené)
2,0: Nástroj je zlomený (LBREAK alebo/a RBREAK prekročené) Ak nechcete spracovávať výsledok merania ďalej v NC programe, potvrdte dialógovú otázku tlačidlom **NO ENT**
- **Bezpečná výška?:** Vložte polohu osi vretena, v ktorej je vylúčená kolízia s obrobkami alebo upínacími prostriedkami. Bezpečná výška sa vzťahuje na aktívny vzťažný bod obrobku. Ak je bezpečná výška zadaná taká malá, že by hrot nástroja ležal pod hornou hranou taniera, ovládanie polohuje nástroj automaticky nad tanier (bezpečnostná oblasť z parametra **safetyDistStylus**). Vstupný rozsah -99999,9999 až 99999,9999
- **Meranie rez. hrany? 0=Nie/1=Áno:** Definovanie, či sa má vykonať premeranie jednotlivých rezných hrán (premerať sa dá max. 20 rezných hrán)

Prvé meranie s rotujúcim nástrojom; starý formát

6	TOOL CALL 12 Z
7	TCH PROBE 33.0 MER. NASTROJA
8	TCH PROBE 33.1 KONTROLA: 0
9	TCH PROBE 33.2 VYSKA: +120
10	TCH PROBE 33.3 MERANIE REZ. HRANY: 0

Kontrola s meraním jednotlivých hrán, stav uložiť v Q5; starý formát

6	TOOL CALL 12 Z
7	TCH PROBE 33.0 MER. NASTROJA
8	TCH PROBE 33.1 KONTROLA: 1 q5
9	TCH PROBE 33.2 VYSKA: +120
10	TCH PROBE 33.3 MERANIE REZ. HRANY: 1

Príklad nového formátu

6	TOOL CALL 12 Z
7	TCH PROBE 483 MER. NASTROJA
Q340=1	;VYMERIAVANIE REZU
Q260=+100	;BEZP. VYSKA
Q341=1	;SKONTROLOVAT

19

**Prehľadné tabuľky
cyklov**

19.1 Tabuľka prehľadu

Obrábacie cykly

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne	Strana
7	Posunutie nulového bodu	■		285
8	Zrkadlenie	■		292
9	Čas zotrvania	■		311
10	Otáčanie	■		294
11	Faktor mierky	■		296
12	Vyvolanie programu	■		312
13	Orientácia vretena	■		313
14	Definícia obrysu	■		213
18	Rezanie závitu		■	329
19	Natočenie obrábacej roviny	■		299
20	Dáta obrysu SL II	■		217
21	Predvŕtanie SL II		■	219
22	Preťahovanie SL II		■	221
23	Hĺbka načisto SL II		■	225
24	Strana načisto SL II		■	227
25	Obrys		■	230
26	Faktor mierky špecificky podľa osi	■		297
27	Plášť valca		■	253
28	Plášť valca – frézovanie drážok		■	256
29	Plášť valca – výstupok		■	260
32	Tolerancia	■		314
39	Plášť valca - vonkajší obrys		■	263
200	Vŕtanie		■	71
201	Vystruhovanie		■	73
202	Vyvrátavanie		■	75
203	Univerzálne vŕtanie		■	78
204	Spätne zahlbovanie		■	84
205	Univerzálne hĺbkové vŕtanie		■	88
206	Rezanie vnútorného závitu s vyrovnávacou hlavou, nové		■	111
207	Rezanie vnútorného závitu bez vyrovnávacej hlavy, nové		■	114
208	Vyfrézovanie otvoru		■	96
209	Rezanie vnútorného závitu s lámaním triesok		■	118
220	Bodový raster na kruhu	■		201
221	Bodový raster na čiarach	■		204
225	Gravírovanie		■	318

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktívne	CALL aktívne	Strana
232	Rovinné frézovanie		■	324
233	Rovinné frézovanie (voliteľný smer frézovania, zohľadnenie bočných stien)		■	187
240	Centrovanie		■	69
241	Jednobritové vŕtanie		■	99
247	Vložiť vzťažný bod	■		291
251	Pravouhlý výrez – kompletne obrábanie		■	149
252	Kruhový výrez – kompletne obrábanie		■	155
253	Frézovanie drážok		■	162
254	Kruhová drážka		■	167
256	Pravouhlý výstupok – kompletne obrábanie		■	173
257	Kruhový výstupok – kompletne obrábanie		■	178
258	Mnohostranný výčnelok		■	182
262	Frézovanie závitu		■	125
263	Frézovanie závitu so zahĺbením		■	129
264	Vŕtacie frézovanie závitu		■	133
265	Vŕtacie frézovanie závitu po skrutkovici		■	137
267	Frézovanie vonkajšieho závitu		■	141
270	Údaje ťahu obrysu		■	238
275	Obrysová drážka trochoidiálna		■	239
276	Priebeh obrysu 3D		■	234

Cykly snímacieho systému

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktív- ne	CALL aktív- ne	Strana
0	Vzťažná rovina	■		456
1	Polárny vzťažný bod	■		457
3	Meranie	■		495
4	Merať 3D	■		497
30	Kalibrovať TT	■		522
31	Zmerať/skontrolovať dĺžku nástroja	■		526
32	Zmerať/skontrolovať polomer nástroja	■		528
33	Zmerať/skontrolovať dĺžku a polomer nástroja	■		530
400	Základné natočenie cez dva body	■		366
401	Základné natočenie cez dva otvory	■		369
402	Základné natočenie cez dva čapy	■		373
403	Kompenzovať šikmú polohu osou otáčania	■		378
404	Zadať zákl. natočenie	■		383
405	Kompenzovať šikmú polohu s osou C	■		384
408	Vložiť vzťažný bod, stred drážky (funkcia FCL 3)	■		394
409	Vložiť vzťažný bod, stred výstupku (funkcia FCL 3)	■		398
410	Vzťažný bod – vložiť vnútorný pravouholník	■		402
411	Vzťažný bod – vložiť vonkajší pravouholník	■		406
412	Vzťažný bod – vložiť vnútorný kruh (otvor)	■		410
413	Vzťažný bod – vložiť vonkajší kruh (čap)	■		415
414	Vzťažný bod – vložiť vonkajší roh	■		420
415	Vzťažný bod – vložiť vnútorný roh	■		425
416	Vzťažný bod – vložiť stred otvoru	■		430
417	Vzťažný bod – vložiť os snímacieho systému	■		435
418	Vzťažný bod – vložiť stred štyroch otvorov	■		437
419	Vzťažný bod – vložiť jednotlivú zvoliteľnú os	■		442
420	Obrobok zmerať uhol	■		458
421	Obrobok zmerať vnútorný kruh (otvor)	■		461
422	Obrobok zmerať vonkajší kruh (čap)	■		465
423	Obrobok zmerať vnútorný pravouholník	■		469
424	Obrobok zmerať vonkajší pravouholník	■		472
425	Obrobok zmerať vnútornú šírku (drážka)	■		475
426	Obrobok zmerať vonkajšiu šírku (výstupok)	■		478
427	Obrobok zmerať jednotlivú, zvoliteľnú os	■		481
430	Obrobok zmerať rozstup kružnice	■		484
431	Obrobok zmerať rovinu	■		484

Číslo cyklu	Označenie cyklu	DEF aktív- ne	CALL aktív- ne	Strana
441	Rýchle snímanie	■		512
460	Kalibrácia sním. systému	■		501
461	Kalibrovať dĺžku snímacieho systému	■		505
462	Kalibrácia vnútorného polomeru snímacieho systému	■		507
463	Kalibrácia vonkajšieho polomeru snímacieho systému	■		509
480	Kalibrovať TT	■		522
481	Zmerať/skontrolovať dĺžku nástroja	■		526
482	Zmerať/skontrolovať polomer nástroja	■		528
483	Zmerať/skontrolovať dĺžku a polomer nástroja	■		530
484	Kalibrovať TT	■		524
1410	Hrana snímania	■		356
1411	Snímanie dvoch kruhov	■		360
1420	Rovina snímania	■		351

Index

<

<\$nopage>Cykly SL..... 210, 253
 <\$nopage>Cykly SL s komplexným
 obrysovým vzorcom..... 270
 <\$nopage>Raster bodov..... 200

<Premeranie nástroja>..... 516

3

3D snímacie systémy..... 334

A

Automatické premeranie nástroja....
 520
 Automatické vloženie vzťažného
 bodu..... 390
 stred 4 otvorov..... 437
 stred drážky..... 394
 stred kruhového výčnelka... 415
 stredový bod kruhového výrezu
 (otvor)..... 410
 stred pravouhlého výčnelka 406
 stred pravouhlého výrezu... 402
 stred rozstupovej kružnice.. 430
 stred výstupku..... 398
 v ľubovoľnej osi..... 442
 vnútorný roh..... 425
 vonkajší roh..... 420
 v osi snímacieho systému... 435

B

Bodový raster
 na kružnici..... 201
 na priamke..... 204

C

Centrovanie..... 69
 Cyklus..... 46
 definovať..... 47
 vyvolanie..... 48
 Cykly a tabuľky bodov..... 64
 Cykly SL
 Cyklus obrysu..... 213
 Hrubovanie..... 221
 Obrábanie hĺbky načisto.... 225
 Obrábanie steny načisto.... 227
 Otvorený obrys.... 230, 234, 238
 Predvŕtanie..... 219
 Prekryté obrysy..... 214, 274
 Údaje obrysu..... 217
 Základy..... 210, 280
 Cykly SL s jednoduchým
 obrysovým vzorcom..... 280

Č

Čas zotrvania..... 311

D

Definícia vzoru..... 55

F

Faktor mierky..... 296
 Frézovanie drážok
 hrubovanie + obrábanie
 načisto..... 162
 Frézovanie otvoru..... 96
 Frézovanie vnútorného závitu....
 125, 329
 Frézovanie vonkajšieho závitu. 141
 Frézovanie závitu
 Základy..... 123
 Frézovanie závitu po skrutkovi s
 vŕtaním..... 137
 Frézovanie závitu so zahĺbením....
 129
 Frézovanie závitu s vŕtaním.... 133
 Funkcia FCL..... 36

G

Gravírovanie..... 318

H

Hĺbkové vŕtanie..... 88, 99
 Hrubovanie:IPozri cykly SL,
 hrubovanie..... 221

J

Jednobritové vŕtanie..... 99

K

Kompenzovať šikmú polohu
 obrobku
 prostredníctvom dvoch
 kruhových výčnelkov..... 373
 prostredníctvom dvoch
 otvorov..... 369
 prostredníctvom merania
 dvojice bodov jednej priamky....
 366
 prostredníctvom osi otáčania....
 378, 384
 Kompenzovať šikmú polohu
 obrobku <\$nopage>..... 365
 Kontrola tolerancií..... 453, 453
 Korigovanie nástroja..... 454
 Kruhovú drážku
 hrubovanie + obrábanie
 načisto..... 167
 Kruhový výčnelok..... 178
 Kruhový výrez
 hrubovanie + obrábanie
 načisto..... 155

M

Meranie obrobkov..... 450

Meranie uhla roviny..... 487
 Merať jednotlivé súradnice..... 481
 Merať rozstupovú kružnicu..... 484
 Merať šírku drážky..... 475
 Merať uhol..... 458
 Merať uhol hrany..... 356, 360
 Merať uhol roviny..... 351, 487
 Merať vnútornú šírku..... 475
 Merať vnútorný kruh..... 461
 Merať vonkajší kruh..... 465
 Merať vonkajšiu šírku..... 478
 Merať vonkajší výstupok.. 478, 478
 Mnohostranný výčnelok..... 182
 Monitorovanie nástroja..... 454, 454

N

Natočenie..... 294
 Natočenie roviny obrábania.... 299,
 299
 cyklus..... 299
 Hlavné body..... 305

O

Obrábací vzor..... 55
 Obrábanie hĺbky načisto..... 225
 Obrábanie steny načisto..... 227
 Obrysové cykly..... 210
 Orientácia vretena..... 313
 Osový faktor mierky..... 297
 O tejto príručke..... 32
 Otvorený obrys..... 230, 234, 238

P

Parametre stroja pre 3D snímací
 systém..... 337
 Plášť valca
 obrobiť drážku..... 256
 obrobiť obrys..... 253, 263
 obrobiť výstupok..... 260
 Polohovacia logika..... 339
 Posunutie nulového bodu..... 285
 S tabuľkami nulových
 bodov..... 286
 v programe..... 285
 Posuv pri snímaní..... 338
 Pravouhlý výčnelok..... 173
 Pravouhlý výrez
 hrubovanie + obrábanie
 načisto..... 149
 Premeranie nástroja..... 520
 dĺžka nástroja..... 526
 Kalibrácia TT..... 522
 Kalibrácia TT..... 524
 parametre stroja..... 518
 Polomer nástroja..... 528
 Úplné premeranie..... 530
 Premerať otvor..... 461
 Premerať pravouhlý výčnelok... 469

Premerať pravouhlý výrez.....	472
Prepočet súradníc.....	284
Protokolovať výsledky meraní..	451

R

Raster bodov	
prehľad.....	200
Rezanie vnútorného závitu	
bez vyrovnávacej hlavy....	114,
118	
s lámaním triesky.....	118
s vyrovnávacou hlavou.....	111
Rovinné frézovanie.....	324
Rozstupová kružnica.....	201

S

SL cykly.....	263
Snímacie cykly	
na automatickú prevádzku..	336
Spätné zahľbovanie.....	84
Stav merania.....	453
Stav vývoja.....	36

T

Tabuľka snímacieho systému...	340
Tabuľky bodov.....	62

Ú

Údaje snímacieho systému.....	341

U

Univerzálne vŕtanie.....	78, 88

V

Vŕtacie cykly.....	68
Vŕtanie.....	71, 78, 88
Výsledky meraní v parametroch	
Q.....	453
Výsledné parametre.....	453
Vystruhovanie.....	73
Vyvolanie programu.....	312
prostredníctvom cyklu.....	312
Vyvrátanie.....	75

Z

Základné natočene	
zaznamenať počas chodu	
programu.....	365
Základné natočenie	
vložiť priamo.....	383
Základy cyklov snímacích	
systémov 14xx pre natočenia...	346
Zohľadnenie základného natočenia	
334	
Zrkadlenie.....	292

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

NC support ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

APP programming ☎ +49 8669 31-3106

E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Snímacie systémy od spoločnosti HEIDENHAIN

vám pomáhajú skrátiť vedľajšie časy a zlepšiť
rozmerovú stálosť vyrobených obrobkov.

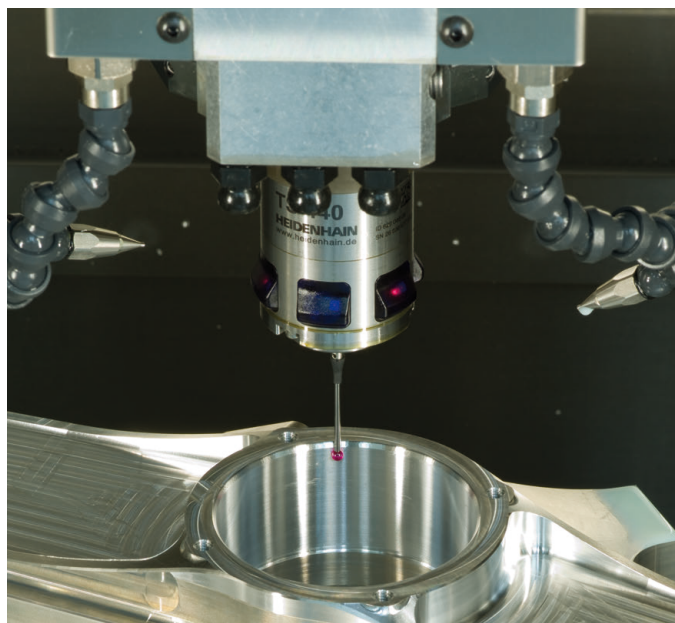
Snímacie systémy obrobku

TS 220 Káblový prenos signálov

TS 440, TS 444 Infračervený prenos

TS 640, TS 740 Infračervený prenos

- Vyrovnáť obrobky
- Nastavenie vzťažných bodov
- Meranie obrobkov



Snímacie systémy nástroja

TT 140 Káblový prenos signálov

TT 449 Infračervený prenos

TL Bezdotykové laserové systémy

- Merať nástroje
- Kontrolovať opotrebovanie
- Zaznamenávať zlomenie nástroja

