



HEIDENHAIN



TNC 620

Příručka pro uživatele
Programování cyklů

NC-software
817600-06
817601-06
817605-06

Česky (cs)
10/2018

Obsah

1	Základy.....	33
2	Základy / Přehledy.....	45
3	Používání obráběcích cyklů.....	49
4	Obráběcí cykly: Vrtání.....	69
5	Obráběcí cykly: Řezání závitů v otvoru / Frézování závitů.....	113
6	Obráběcí cykly: Frézování kapes / Frézování čepů/ Frézování drážek.....	151
7	Obráběcí cykly: Definice vzorů.....	203
8	Obráběcí cykly: Obrysová kapsa.....	213
9	Obráběcí cykly: Plášť válce.....	259
10	Obráběcí cykly: Obrysová kapsa se svým vzorcem.....	277
11	Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic.....	291
12	Cykly: Speciální funkce.....	317
13	Práce s cykly dotykové sondy.....	343
14	Cykly dotykových sond: Automatické zjištění šikmé polohy obrobku.....	353
15	Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů.....	397
16	Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků.....	453
17	Cykly dotykových sond: Speciální funkce.....	497
18	Cykly dotykových sond: Automatické proměřování kinematiky.....	519
19	Cykly dotykových sond: Automatické měření nástrojů.....	549
20	Souhrnné tabulky cyklů.....	567

1	Základy.....	33
1.1	O této příručce.....	34
1.2	Typ řídicího systému, software a funkce.....	36
	Volitelný software.....	37

2	Základy / Přehledy.....	45
2.1	Úvod.....	46
2.2	Disponibilní skupiny cyklů.....	47
	Přehled obráběcích cyklů.....	47
	Přehled cyklů dotykové sondy.....	48

3	Používání obráběcích cyklů.....	49
3.1	Práce s obráběcími cykly.....	50
	Strojně specifické cykly (volitelný software 19).....	50
	Definování cyklu pomocí softtlačítek.....	51
	Definice cyklu pomocí funkce GOTO.....	51
	Vyvolání cyklů.....	52
	Práce s paralelní osou.....	54
3.2	Programové předvolby pro cykly.....	55
	Přehled.....	55
	Zadávání GLOBAL DEF.....	55
	Používání zadaných údajů GLOBAL DEF.....	56
	Obecně platná globální data.....	57
	Globální data pro vrtání.....	57
	Globální data pro frézování s kapsovými cykly 25x.....	57
	Globální data pro frézování s obrysovými cykly.....	58
	Globální data pro způsob polohování.....	58
	Globální data pro funkce dotykové sondy.....	58
3.3	Definice vzoru PATTERN DEF.....	59
	Aplikace.....	59
	Zadávání PATTERN DEF.....	60
	Používání PATTERN DEF.....	60
	Definice jednotlivých obráběcích pozic.....	61
	Definování jednotlivé řady.....	61
	Definování jednotlivého vzoru.....	62
	Definování jednotlivého rámu.....	63
	Definování kruhu.....	64
	Definování segmentu roztečné kružnice.....	65
3.4	Tabulky bodů.....	66
	Použití.....	66
	Zadání tabulky bodů.....	66
	Potlačení jednotlivých bodů pro obrábění.....	67
	Zvolení tabulky bodů v NC-programu.....	67
	Vyvolání cyklu ve spojení s tabulkami bodů.....	68

4	Obráběcí cykly: Vrtání.....	69
4.1	Základy.....	70
	Přehled.....	70
4.2	STŘEDĚNÍ (cyklus 240, DIN/ISO: G240, volitelný software 19).....	71
	Provádění cyklu.....	71
	Při programování dbejte na tyto body!.....	71
	Parametry cyklu.....	72
4.3	VRTÁNÍ (cyklus 200).....	73
	Provádění cyklu.....	73
	Při programování dbejte na tyto body!.....	73
	Parametry cyklu.....	74
4.4	VYSTRUŽOVÁNÍ (cyklus 201, DIN/ISO: G201, volitelný software 19).....	75
	Provádění cyklu.....	75
	Při programování dbejte na tyto body!.....	75
	Parametry cyklu.....	76
4.5	VYVRTÁVÁNÍ (cyklus 202, DIN/ISO: G202, volitelný software 19).....	77
	Provádění cyklu.....	77
	Při programování dbejte na tyto body!.....	78
	Parametry cyklu.....	79
4.6	UNIVERZÁLNÍ VRTÁNÍ (cyklus 203, DIN/ISO: G203, volitelný software 19).....	80
	Provádění cyklu.....	80
	Při programování dbejte na tyto body!.....	83
	Parametry cyklu.....	84
4.7	ZPĚTNÉ ZAHLUBOVÁNÍ (cyklus 204, DIN/ISO: G204, volitelný software 19).....	86
	Provádění cyklu.....	86
	Při programování dbejte na tyto body!.....	87
	Parametry cyklu.....	88
4.8	UNIVERZÁLNÍ HLUBOKÉ VRTÁNÍ (cyklus 205, DIN/ISO: G205, volitelný software 19).....	90
	Provádění cyklu.....	90
	Při programování dbejte na tyto body!.....	91
	Parametry cyklu.....	92
	Polohování při zpracování s Q379.....	94
4.9	VYFRÉZOVÁNÍ DÍRY (Cyklus 208, volitelný software 19).....	98
	Provádění cyklu.....	98
	Při programování dbejte na tyto body!.....	99
	Parametry cyklu.....	100

4.10 HLUBOKÉ VRTÁNÍ JEDNOHO OSAZENÍ (cyklus 241, DIN/ISO: G241, volitelný software 19)....	101
Provádění cyklu.....	101
Při programování dbejte na tyto body!.....	102
Parametry cyklu.....	103
Polohování při zpracování s Q379.....	105
4.11 Příklady programů.....	109
Příklad: Vrtací cykly.....	109
Příklad: Používání vrtacích cyklů ve spojení s PATTERN DEF.....	110

5	Obráběcí cykly: Řezání závitů v otvoru / Frézování závitů.....	113
5.1	Základy.....	114
	Přehled.....	114
5.2	ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU s vyrovnávací hlavou (cyklus 206, DIN/ISO: G206).....	115
	Provádění cyklu.....	115
	Při programování dbejte na tyto body!.....	116
	Parametry cyklu.....	117
5.3	ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU bez vyrovnávací hlavy GS (cyklus 207, DIN/ISO: G207).....	118
	Provádění cyklu.....	118
	Při programování dbejte na tyto body!.....	118
	Parametry cyklu.....	121
	Vyjetí nástroje při přerušení programu.....	121
5.4	ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU S LOMEM TŘÍSKY (cyklus 209, DIN/ISO: G209, volitelný software 19).....	122
	Provádění cyklu.....	122
	Při programování dbejte na tyto body!.....	123
	Parametry cyklu.....	125
	Vyjetí nástroje při přerušení programu.....	126
5.5	Základy pro frézování závitů.....	127
	Předpoklady.....	127
5.6	FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU (cyklus 262, DIN/ISO: G262, volitelný software 19).....	129
	Provádění cyklu.....	129
	Při programování dbejte na tyto body!.....	130
	Parametry cyklu.....	131
5.7	FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ SE ZAHLOUBENÍM (cyklus 263, DIN/ISO: G263, volitelný software 19)....	133
	Provádění cyklu.....	133
	Při programování dbejte na tyto body!.....	134
	Parametry cyklu.....	135
5.8	VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU (cyklus 264, DIN/ISO: G264, volitelný software 19).....	137
	Provádění cyklu.....	137
	Při programování dbejte na tyto body!.....	138
	Parametry cyklu.....	139
5.9	VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU HELIX (cyklus 265, DIN/ISO: G265, volitelný software 19).....	141
	Provádění cyklu.....	141
	Při programování dbejte na tyto body!.....	142
	Parametry cyklu.....	143

5.10 FRÉZOVÁNÍ VNĚJŠÍHO ZÁVITU (cyklus 267, DIN/ISO: G267, volitelný software 19).....	145
Provádění cyklu.....	145
Při programování dbejte na tyto body!.....	146
Parametry cyklu.....	147
5.11 Příklady programů.....	149
Příklad: Vrtání závitů.....	149

6	Obráběcí cykly: Frézování kapes / Frézování čepů/ Frézování drážek.....	151
6.1	Základy.....	152
	Přehled.....	152
6.2	PRAVOÚHLÁ KAPSA (cyklus 251, DIN/ISO: G251, volitelný software 19).....	153
	Provádění cyklu.....	153
	Při programování dbejte na tyto body!.....	154
	Parametry cyklu.....	156
6.3	KRUHOVÁ KAPSA (cyklus 252, DIN/ISO: G252, volitelný software 19).....	159
	Provádění cyklu.....	159
	Při programování dbejte na tyto body!.....	161
	Parametry cyklu.....	163
6.4	FRÉZOVÁNÍ DRÁŽEK (cyklus 253, DIN/ISO: G253), volitelný software 19.....	166
	Provádění cyklu.....	166
	Při programování dbejte na tyto body!.....	167
	Parametry cyklu.....	168
6.5	KRUHOVÁ DRÁŽKA (cyklus 254, DIN/ISO: G254, volitelný software 19).....	171
	Provádění cyklu.....	171
	Při programování dbejte na tyto body!.....	172
	Parametry cyklu.....	174
6.6	PRAVOÚHLÝ ČEP (cyklus 256, DIN/ISO: G256, volitelný software 19).....	177
	Provádění cyklu.....	177
	Při programování dbejte na tyto body!.....	178
	Parametry cyklu.....	179
6.7	KRUHOVÝ ČEP (cyklus 257, DIN/ISO: G257, volitelný software 19).....	182
	Provádění cyklu.....	182
	Při programování dbejte na tyto body!.....	183
	Parametry cyklu.....	184
6.8	MNOHOÚHELNÍKOVÝ ČEP (cyklus 258, DIN/ISO: G258, volitelný software 19).....	186
	Provádění cyklu.....	186
	Při programování dbejte na tyto body!.....	187
	Parametry cyklu.....	189
6.9	FRÉZOVÁNÍ NA ČELE (cyklus 233, DIN/ISO: G233, volitelný software 19).....	192
	Provádění cyklu.....	192
	Při programování dbejte na tyto body!.....	196
	Parametry cyklu.....	197
6.10	Příklady programů.....	200
	Příklad: Frézování kapes, ostrůvků a drážek.....	200

7	Obráběcí cykly: Definice vzorů.....	203
7.1	Základy.....	204
	Přehled.....	204
7.2	RASTR BODŮ NA KRUHU (cyklus 220, DIN/ISO: G220, volitelný software 19).....	205
	Provádění cyklu.....	205
	Při programování dbejte na tyto body!.....	205
	Parametry cyklu.....	206
7.3	RASTR BODŮ NA PŘÍMKÁCH (cyklus 221, DIN/ISO: G221, volitelný software 19).....	208
	Provádění cyklu.....	208
	Při programování dbejte na tyto body!.....	208
	Parametry cyklu.....	209
7.4	Příklady programů.....	210
	Příklad: Díry na kružnici.....	210

8	Obráběcí cykly: Obrysová kapsa.....	213
8.1	SL-cykly.....	214
	Základy.....	214
	Přehled.....	216
8.2	OBRYS (cyklus 14, DIN/ISO: G37).....	217
	Při programování dbejte na tyto body!.....	217
	Parametry cyklu.....	217
8.3	Sloučené obrysy.....	218
	Základy.....	218
	Podprogramy: Překryté kapsy.....	218
	„Úhrnná“ plocha.....	219
	„Rozdílová“ plocha.....	220
	„Protínající se“ plocha.....	221
8.4	DATA OBRYSU (cyklus 20, DIN/ISO: G120, volitelný software 19).....	222
	Při programování dbejte na tyto body!.....	222
	Parametry cyklu.....	223
8.5	PŘEDVRTÁNÍ (cyklus 21, DIN/ISO: G121, volitelný software 19).....	224
	Provádění cyklu.....	224
	Při programování dbejte na tyto body!.....	225
	Parametry cyklu.....	225
8.6	HRUBOVANI (cyklus 22, DIN/ISO: G122, volitelný software 19).....	226
	Provádění cyklu.....	226
	Při programování dbejte na tyto body!.....	227
	Parametry cyklu.....	228
8.7	DOKONČENÍ DNA (cyklus 23, DIN/ISO: G123, volitelný software 19).....	230
	Provádění cyklu.....	230
	Při programování dbejte na tyto body!.....	231
	Parametry cyklu.....	231
8.8	DOKONČENÍ STRANY (cyklus 24, DIN/ISO: G124, volitelný software 19).....	232
	Provádění cyklu.....	232
	Při programování dbejte na tyto body!.....	233
	Parametry cyklu.....	234
8.9	ÚSEK OBRYSU (cyklus 25, DIN/ISO: G125, volitelný software 19).....	235
	Provádění cyklu.....	235
	Při programování dbejte na tyto body!.....	236
	Parametry cyklu.....	237

8.10 ÚSEK OBRYSU 3D (cyklus 276, DIN/ISO: G276, volitelný software 19).....	239
Provádění cyklu.....	239
Při programování dbejte na tyto body!.....	240
Parametry cyklu.....	242
8.11 DATA ÚSEKU OBRYSU (cyklus 270, DIN/ISO: G270, volitelný software 19).....	244
Při programování dbejte na tyto body!.....	244
Parametry cyklu.....	245
8.12 TROCHOIDÁLNÍ OBRYSOVÁ DRÁŽKA (cyklus 275, DIN/ISO G275, volitelný software 19).....	246
Provádění cyklu.....	246
Při programování dbejte na tyto body!.....	248
Parametry cyklu.....	249
8.13 Příklady programů.....	252
Příklad: Hrubování a dohrubování kapsy.....	252
Příklad: Předvrtání, hrubování a dokončení překrývajících se obrysů.....	254
Příklad: Otevřený obrys.....	256

9	Obráběcí cykly: Plášť válce.....	259
9.1	Základy.....	260
	Přehled cyklů na plášti válce.....	260
9.2	PLÁŠŤ VÁLCE (cyklus 27, DIN/ISO: G127, volitelný software 1).....	261
	Průběh cyklu.....	261
	Při programování dbejte na tyto body!.....	262
	Parametry cyklu.....	263
9.3	PLÁŠŤ VÁLCE Frézování drážky (cyklus 28, DIN/ISO: G128, volitelný software 1).....	264
	Provádění cyklu.....	264
	Při programování dbejte na tyto body!.....	265
	Parametry cyklu.....	267
9.4	PLÁŠŤ VÁLCE Frézování výstupku (cyklus 29, DIN/ISO: G129, volitelný software 1).....	268
	Provádění cyklu.....	268
	Při programování dbejte na tyto body!.....	269
	Parametry cyklu.....	270
9.5	PLÁŠŤ VÁLCE OBRYS (cyklus 39, DIN/ISO: G139, volitelný software 1).....	271
	Průběh cyklu.....	271
	Při programování dbejte na tyto body!.....	272
	Parametry cyklu.....	273
9.6	Příklady programů.....	274
	Příklad: Plášť válce cyklem 27.....	274
	Příklad: Plášť válce cyklem 28.....	276

10	Obráběcí cykly: Obrysová kapsa se svým vzorcem.....	277
10.1	SL-cykly se složitými obrysovými vzorci.....	278
	Základy.....	278
	Zvolte NC-program s definicemi obrysu.....	280
	Definování popisů obrysu.....	280
	Zadejte složitou rovnici obrysu.....	281
	Sloučené obrysy.....	282
	Opracování obrysu pomocí SL-cyklů.....	284
	Příklad: Hrubování a dokončení překrývajících se obrysů s obrysovým vzorcem.....	285
10.2	SL-cykly s jednoduchým obrysovým vzorcem.....	288
	Základy.....	288
	Zadejte jednoduchou rovnici obrysu.....	290
	Opracování obrysu pomocí SL-cyklů.....	290

11	Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic.....	291
11.1	Základy.....	292
	Přehled.....	292
	Účinnost transformace souřadnic.....	292
11.2	Posunutí NULOVY BOD (cyklus 7, DIN/ISO: G54).....	293
	Účinek.....	293
	Parametry cyklu.....	293
	Při programování dbejte na tyto body.....	293
11.3	Posunutí NULOVY BOD s tabulkami nulových bodů (cyklus 7 , DIN/ISO: G53).....	294
	Účinek.....	294
	Při programování dbejte na tyto body!.....	295
	Parametry cyklu.....	295
	Zvolení tabulky nulového bodu v NC-programu.....	296
	Tabulku nulových bodů editujte v režimu Programování.....	296
	Konfigurování tabulky nulových bodů.....	298
	Opuštění tabulky nulových bodů.....	298
	Indikace stavu.....	298
11.4	NASTAVIT REF. BOD (cyklus 247, DIN/ISO: G247).....	299
	Účinek.....	299
	Před programováním dbejte na následující body!.....	299
	Parametry cyklu.....	299
	Indikace stavu.....	299
11.5	ZRCADLENÍ (cyklus 8, DIN/ISO: G28).....	300
	Účinek.....	300
	Při programování dbejte na tyto body!.....	301
	Parametry cyklu.....	301
11.6	NATOČENÍ (cyklus 10, DIN/ISO: G73).....	302
	Účinek.....	302
	Při programování dbejte na tyto body!.....	303
	Parametry cyklu.....	303
11.7	KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA (cyklus 11, DIN/ISO: G72).....	304
	Účinek.....	304
	Parametry cyklu.....	304
11.8	OSOVĚ SPECIFICKÝ KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA (Cyklus 26).....	305
	Účinek.....	305
	Při programování dbejte na tyto body!.....	305
	Parametry cyklu.....	306

11.9 ROVINA OBRABENI (cyklus 19, DIN/ISO: G80, volitelný software 1).....	307
Účinek.....	307
Při programování dbejte na tyto body!.....	308
Parametry cyklu.....	309
Zrušení.....	310
Polohování os natočení.....	310
Indikace polohy v naklopeném systému.....	311
Monitorování pracovního prostoru.....	311
Polohování v naklopeném systému.....	312
Kombinace s jinými cykly transformací souřadnic.....	312
Pokyny pro práci s cyklem 19 Rovina obrábění.....	313
11.10 Příklady programů.....	314
Příklad: Cykly pro přepočítání souřadnic.....	314

12 Cykly: Speciální funkce.....	317
12.1 Základy.....	318
Přehled.....	318
12.2 DOBA PRODLEVY (cyklus 9, DIN/ISO: G04).....	319
Funkce.....	319
Parametry cyklu.....	319
12.3 VYVOLÁNÍ PROGRAMU (cyklus 12, DIN/ISO: G39).....	320
Funkce cyklu.....	320
Při programování dbejte na tyto body!.....	320
Parametry cyklu.....	320
12.4 ORIENTOVÁNÍ VŘETENA (cyklus 13, DIN/ISO: G36).....	321
Funkce cyklu.....	321
Při programování dbejte na tyto body!.....	321
Parametry cyklu.....	321
12.5 TOLERANCE (cyklus 32, DIN/ISO: G62).....	322
Funkce cyklu.....	322
Vlivy při definici geometrie v systému CAM.....	322
Při programování dbejte na tyto body!.....	323
Parametry cyklu.....	325
12.6 RYTÍ (cyklus 225, DIN/ISO: G225).....	326
Provádění cyklu.....	326
Při programování dbejte na tyto body!.....	326
Parametry cyklu.....	327
Povolené rycí znaky.....	329
Netisknutelné znaky.....	329
Rytí systémových proměnných.....	330
Rytí stavu čítače.....	331
12.7 FRÉZOVÁNÍ NA ČELE (cyklus 232, DIN/ISO: G232, volitelný software 19).....	332
Provádění cyklu.....	332
Při programování dbejte na tyto body!.....	334
Parametry cyklu.....	335
12.8 ZJISTIT ZATÍŽENÍ (cyklus 239, DIN/ISO: G239, volitelný software 143).....	337
Provádění cyklu.....	337
Při programování dbejte na tyto body!.....	338
Parametry cyklu.....	338
12.9 ŘEZÁNÍ ZÁVITU (cyklus 18, DIN/ISO: G18, volitelný software 19).....	339
Provádění cyklu.....	339

Při programování dbejte na tyto body!.....	340
Parametry cyklu.....	341

13 Práce s cykly dotykové sondy.....	343
13.1 Obecné informace o cyklech dotykové sondy.....	344
Princip funkce.....	344
Zohlednění základního natočení v ručním provozu.....	344
Cykly dotykové sondy v režimech Ručně a El. ruční kolečko.....	344
Cykly dotykové sondy pro automatický provoz.....	345
13.2 Než začnete pracovat s cykly dotykové sondy!.....	347
Maximální pojezd k bodu dotyku DIST v tabulce dotykové sondy.....	347
Bezpečná vzdálenost k bodu dotyku: SET_UP v tabulce dotykové sondy.....	347
Orientování infračervené dotykové sondy do naprogramovaného směru dotyku: TRACK v tabulce dotykové sondy.....	347
Spínací dotyková sonda, posuv při snímání: F v tabulce dotykové sondy.....	348
Spínací dotyková sonda, posuv pro polohovací pohyby: FMAX.....	348
Spínací dotyková sonda, rychloposuv pro polohování: F_PREPOS v tabulce dotykové sondy.....	348
Zpracování cyklů dotykové sondy.....	349
13.3 Tabulka dotykové sondy.....	350
Všeobecné.....	350
Editace tabulek dotykové sondy.....	350
Data dotykové sondy.....	351

14 Cykly dotykových sond: Automatické zjištění šikmé polohy obrobku.....	353
14.1 Přehled.....	354
14.2 Základy cyklů dotykové sondy 14xx.....	356
Společné vlastnosti cyklů dotykové sondy 14xx pro natočení.....	356
Poloautomatický režim.....	357
Vyhodnocení tolerancí.....	359
Předání jedné aktuální polohy.....	360
14.3 SNÍMÁNÍ ROVINY (cyklus 1420, DIN/ISO: G1420, volitelný software 17).....	361
Provádění cyklu.....	361
Při programování dbejte na tyto body!.....	362
Parametry cyklu.....	363
14.4 SNÍMÁNÍ HRANY (cyklus 1410, DIN/ISO: G1410, volitelný software 17).....	365
Provádění cyklu.....	365
Při programování dbejte na tyto body!.....	366
Parametry cyklu.....	367
14.5 SNÍMÁNÍ DVOU KRUŽNIC (cyklus 1411, DIN/ISO: G1411, volitelný software 17).....	369
Provádění cyklu.....	369
Při programování dbejte na tyto body!.....	370
Parametry cyklu.....	371
14.6 Základy cyklů dotykové sondy 4xx.....	374
Společné vlastnosti cyklů dotykové sondy pro zjišťování šikmé polohy obrobku.....	374
14.7 ZÁKLADNÍ NATOČENÍ (cyklus 400, DIN/ISO: G400, volitelný software 17).....	375
Provádění cyklu.....	375
Při programování dbejte na tyto body!.....	375
Parametry cyklu.....	376
14.8 Základní natočení přes dva otvory (cyklus 401, DIN/ISO: G401, softwarová opce 17).....	378
Provádění cyklu.....	378
Při programování dbejte na tyto body!.....	379
Parametry cyklu.....	380
14.9 Základní natočení přes dva čepy (cyklus 402, DIN/ISO: G402, volitelný software 17).....	382
Provádění cyklu.....	382
Při programování dbejte na tyto body!.....	383
Parametry cyklu.....	384
14.10 Kompenzace ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ osou naklápění (cyklus 403, DIN/ISO: G403, volitelný software 17).....	387
Provádění cyklu.....	387

Při programování dbejte na tyto body!.....	388
Parametry cyklu.....	389
14.11 NASTAVENÍ ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ (cyklus 404, DIN/ISO: G404, volitelný software 17).....	391
Provádění cyklu.....	391
Parametry cyklu.....	391
14.12 Vyrovnání šikmé polohy obrobku kolem osy C (cyklus 405, DIN/ISO: G405, softwarová opce 17).....	392
Provádění cyklu.....	392
Při programování dbejte na tyto body!.....	393
Parametry cyklu.....	394
14.13 Příklad: Stanovení základního natočení pomocí dvou děr.....	396

15	Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů.....	397
15.1	Základy.....	398
	Přehled.....	398
	Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu.....	400
15.2	VZTAŽNÝ BOD STŘED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408, volitelný software 17).....	401
	Provádění cyklu.....	401
	Při programování dbejte na tyto body!.....	402
	Parametry cyklu.....	403
15.3	VZTAŽNÝ BOD STŘED DRÁŽKY (cyklus 409, DIN/ISO: G409, volitelný software 17).....	405
	Provádění cyklu.....	405
	Při programování dbejte na tyto body!.....	406
	Parametry cyklu.....	407
15.4	VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK ZE VNITŘ (cyklus 410, DIN/ISO: G410, volitelný software 17).....	409
	Provádění cyklu.....	409
	Při programování dbejte na tyto body!.....	410
	Parametry cyklu.....	411
15.5	VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK Z VENKU (cyklus 411, DIN/ISO: G411, volitelný software 17).....	413
	Provádění cyklu.....	413
	Při programování dbejte na tyto body!.....	414
	Parametry cyklu.....	415
15.6	VZTAŽNÝ BOD KRUH ZE VNITŘ (cyklus 412, DIN/ISO: G412, volitelný software 17).....	417
	Provádění cyklu.....	417
	Při programování dbejte na tyto body!.....	418
	Parametry cyklu.....	419
15.7	VZTAŽNÝ BOD KRUH Z VENKU (cyklus 413, DIN/ISO: G413, volitelný software 17).....	422
	Provádění cyklu.....	422
	Při programování dbejte na tyto body!.....	423
	Parametry cyklu.....	424
15.8	VZTAŽNÝ BOD ROH VNĚJŠÍ (cyklus 414, DIN/ISO: G414, volitelný software 17).....	427
	Provádění cyklu.....	427
	Při programování dbejte na tyto body!.....	428
	Parametry cyklu.....	429
15.9	VZTAŽNÝ BOD ROH ZE VNITŘ (cyklus 415, DIN/ISO: G415, volitelný software 17).....	432
	Provádění cyklu.....	432
	Při programování dbejte na tyto body!.....	433
	Parametry cyklu.....	434

15.10 VZTAŽNÝ BOD VE STŘEDU ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus 416, DIN/ISO: G416, volitelný software 17).....	437
Provádění cyklu.....	437
Při programování dbejte na tyto body!.....	438
Parametry cyklu.....	439
15.11 VZTAŽNÝ BOD V OSE DOTYKOVÉ SONDY (cyklus 417, DIN/ISO: G417, volitelný software 17).....	441
Provádění cyklu.....	441
Při programování dbejte na tyto body!.....	441
Parametry cyklu.....	442
15.12 VZTAŽNÝ BOD VE STŘEDU 4 OTVORŮ (cyklus 418, DIN/ISO: G418, volitelný software 17).....	443
Provádění cyklu.....	443
Při programování dbejte na tyto body!.....	444
Parametry cyklu.....	445
15.13 VZTAŽNÝ BOD JEDNOTLIVÉ OSY (cyklus 419, DIN/ISO: G419, volitelný software 17).....	447
Provádění cyklu.....	447
Při programování dbejte na tyto body!.....	447
Parametry cyklu.....	448
15.14 Příklad: Nastavení vztažného bodu na střed kruhového segmentu a horní hranu obrobku.....	450
15.15 Příklad: Nastavení vztažného bodu na horní hranu obrobku a do středu roztečné kružnice.....	451

16	Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků.....	453
16.1	Základy.....	454
	Přehled.....	454
	Protokolování výsledků měření.....	455
	Výsledky měření v Q-parametrech.....	457
	Stav měření.....	457
	Sledování tolerancí.....	457
	Monitorování nástroje.....	458
	Vztažný systém pro výsledky měření.....	459
16.2	VZTAŽNÁ ROVINA (cyklus 0, DIN/ISO: G55, volitelný software 17).....	460
	Provádění cyklu.....	460
	Při programování dbejte na tyto body!.....	460
	Parametry cyklu.....	460
16.3	VZTAŽNÁ ROVINA polární (cyklus 1, volitelný software 17).....	461
	Provádění cyklu.....	461
	Při programování dbejte na tyto body!.....	461
	Parametry cyklu.....	461
16.4	MĚŘENÍ ÚHLU (cyklus 420, DIN/ISO: G420, volitelný software 17).....	462
	Provádění cyklu.....	462
	Při programování dbejte na tyto body!.....	462
	Parametry cyklu.....	463
16.5	MĚŘENÍ OTVORU (cyklus 421, DIN/ISO: G421, volitelný software 17).....	465
	Provádění cyklu.....	465
	Při programování dbejte na tyto body!.....	465
	Parametry cyklu.....	466
16.6	MĚŘENÍ KRUHU ZVENKU (cyklus 422, DIN/ISO: G422, volitelný software 17).....	469
	Provádění cyklu.....	469
	Při programování dbejte na tyto body!.....	469
	Parametry cyklu.....	470
16.7	MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZE VNITŘ (cyklus 423, DIN/ISO: G423, volitelný software 17).....	473
	Provádění cyklu.....	473
	Při programování dbejte na tyto body!.....	473
	Parametry cyklu.....	474
16.8	MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZVENKU (cyklus 424, DIN/ISO: G424, volitelný software 17).....	476
	Provádění cyklu.....	476
	Při programování dbejte na tyto body!.....	476
	Parametry cyklu.....	477

16.9 MĚŘENÍ VNITŘNÍ ŠÍŘKY (cyklus 425, DIN/ISO: G425, volitelný software 17).....	479
Provádění cyklu.....	479
Při programování dbejte na tyto body!.....	479
Parametry cyklu.....	480
16.10 MĚŘENÍ VÝSTUPKU ZVENKU (cyklus 426, DIN/ISO: G426, volitelný software 17).....	482
Provádění cyklu.....	482
Při programování dbejte na tyto body!.....	482
Parametry cyklu.....	483
16.11 MĚŘENÍ SOUŘADNICE (cyklus 427, DIN/ISO: G427, volitelný software 17).....	485
Provádění cyklu.....	485
Při programování dbejte na tyto body!.....	485
Parametry cyklu.....	486
16.12 MĚŘENÍ ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus 430, DIN/ISO: G430, volitelný software 17).....	488
Provádění cyklu.....	488
Při programování dbejte na tyto body!.....	489
Parametry cyklu.....	489
16.13 MĚŘENÍ ROVINY (cyklus 431, DIN/ISO: G431, softwarová opce 17).....	491
Provádění cyklu.....	491
Při programování dbejte na tyto body!.....	492
Parametry cyklu.....	492
16.14 Příklady programů.....	494
Příklad: Proměření a doobrobení pravoúhlého čepu.....	494
Příklad: Proměření obdélníkové kapsy, protokolování výsledků měření.....	496

17 Cykly dotykových sond: Speciální funkce.....	497
17.1 Základy.....	498
Přehled.....	498
17.2 MĚŘENÍ (cyklus 3, volitelný software 17).....	499
Provádění cyklu.....	499
Při programování dbejte na tyto body!.....	499
Parametry cyklu.....	500
17.3 MĚŘENÍ 3D (cyklus 4, volitelný software 17).....	501
Provádění cyklu.....	501
Při programování dbejte na tyto body!.....	501
Parametry cyklu.....	502
17.4 Kalibrace spínací dotykové sondy.....	503
17.5 Zobrazení kalibračních hodnot.....	504
17.6 TS KALIBROVÁNÍ (cyklus 460, DIN/ISO: G460, softwarová opce 17).....	505
17.7 KALIBROVÁNÍ DÉLKY DS (cyklus 461, DIN/ISO: G461, volitelný software 17).....	509
17.8 KALIBROVÁNÍ VNITŘNÍHO RÁDIUSU DS (cyklus 462, DIN/ISO: G462, volitelný software 17)...	511
17.9 KALIBROVAT VNĚJŠÍ POLOMĚR DS (cyklus 463, DIN/ISO: G463, volitelný software 17).....	513
17.10 RYCHLÉ SNÍMÁNÍ (cyklus 441, DIN/ISO G441, volitelný software 17).....	516
Provádění cyklu.....	516
Při programování dbejte na tyto body!.....	516
Parametry cyklu.....	517

18 Cykly dotykových sond: Automatické proměřování kinematiky.....	519
18.1 Kinematická měření s dotykovou sondou DS (opce KinematicsOpt).....	520
Základy.....	520
Přehled.....	521
18.2 Předpoklady.....	522
Při programování dbejte na tyto body!.....	523
18.3 ULOŽENÍ KINEMATIKY (cyklus 450, DIN/ISO: G450, opce).....	524
Provádění cyklu.....	524
Při programování dbejte na tyto body!.....	524
Parametry cyklu.....	525
Funkce protokolu.....	525
Poznámky k ukládání dat.....	526
18.4 PROMĚŘENÍ KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, opce).....	527
Provádění cyklu.....	527
Směr polohování.....	528
Stroje s osami s Hirthovým ozubením.....	529
Výpočetní příklad měřicích pozic pro osu A:.....	529
Volba počtu měřicích bodů.....	530
Volba polohy kalibrační koule na strojním stole.....	531
Pokyny k přesnosti.....	531
Poznámky k různým kalibračním metodám.....	532
Vůle.....	533
Při programování dbejte na tyto body!.....	534
Parametry cyklu.....	535
Různé režimy (Q406):.....	538
Funkce protokolu.....	539
18.5 KOMPENZACE PRESET (cyklus 452, DIN/ISO: G452, opce).....	540
Provádění cyklu.....	540
Při programování dbejte na tyto body!.....	541
Parametry cyklu.....	542
Vyrovnání výměnných hlav.....	544
Kompensace driftu.....	546
Funkce protokolu.....	548

19	Cykly dotykových sond: Automatické měření nástrojů.....	549
19.1	Základy.....	550
	Přehled.....	550
	Rozdíly mezi cykly 31 až 33 a 481 až 483.....	551
	Nastavení strojních parametrů.....	552
	Zadávání do tabulky nástrojů TOOL.T.....	554
19.2	Kalibrace TT (cyklus 30 nebo 480, DIN/ISO: G480, opce #17).....	556
	Provádění cyklu.....	556
	Při programování dbejte na tyto body!.....	557
	Parametry cyklu.....	557
19.3	Kalibrování bezdrátové TT 449 (cyklus 484, DIN / ISO: G484, opce #17).....	558
	Základy.....	558
	Provádění cyklu.....	558
	Při programování dbejte na tyto body!.....	559
	Parametry cyklu.....	559
19.4	Měření délky nástroje (cyklus 31 nebo 481, DIN/ISO: G481, opce #17).....	560
	Provádění cyklu.....	560
	Při programování dbejte na tyto body!.....	561
	Parametry cyklu.....	561
19.5	Měření rádiusu nástroje (cyklus 32 nebo 482, DIN/ISO: G482, opce #17).....	562
	Provádění cyklu.....	562
	Při programování dbejte na tyto body!.....	562
	Parametry cyklu.....	563
19.6	Kompletní měření nástroje (cyklus 33 nebo 483, DIN/ISO: G483, opce #17).....	564
	Provádění cyklu.....	564
	Při programování dbejte na tyto body!.....	564
	Parametry cyklu.....	565

20	Souhrnné tabulky cyklů.....	567
20.1	Přehled.....	568
	Obráběcí cykly.....	568
	Cykly dotykových sond.....	570

1

Základy

1.1 O této příručce

Bezpečnostní pokyny

Dbejte na všechny bezpečnostní pokyny v této dokumentaci a v dokumentaci výrobce vašeho stroje!

Bezpečnostní pokyny varují před nebezpečím při zacházení s programem a přístrojem a dávají pokyny jak se jim vyhnout. Jsou klasifikovány podle závažnosti nebezpečí a dělí se do následujících skupin:

NEBEZPEČÍ

Nebezpečí označuje rizika pro osoby. Pokud nebudete postupovat podle pokynů pro zamezení nebezpečí, potom povede nebezpečí **jistě k úmrtí nebo těžké újmě na zdraví.**

VAROVÁNÍ

Varování signalizuje ohrožení osob. Pokud nebudete postupovat podle pokynů pro zamezení nebezpečí, potom povede nebezpečí **pravděpodobně k úmrtí nebo těžké újmě na zdraví.**

POZOR

Upozornění signalizuje ohrožení osob. Pokud nebudete postupovat podle pokynů pro zamezení nebezpečí, potom povede nebezpečí **pravděpodobně k lehké újmě na zdraví.**

UPOZORNĚNÍ

Poznámka signalizuje ohrožení předmětů nebo dat. Pokud nebudete postupovat podle pokynů pro zamezení nebezpečí, potom povede nebezpečí **pravděpodobně k věcným škodám.**

Pořadí informací v bezpečnostních pokynech

Všechny bezpečnostní pokyny obsahují následující čtyři části:

- Signální slovo ukazující vážnost rizika
- Druh a zdroj nebezpečí
- Důsledky v případě nerespektování nebezpečí, např. „Při následném obrábění je riziko kolize“
- Únik - opatření k odvrácení nebezpečí

Informační pokyny

Dbejte na dodržování informačních pokynů v tomto návodu k zajištění bezchybného a efektivního používání softwaru.

V tomto návodu najdete následující informační pokyny:



Symbol Informace představuje **Tip**.
Tip uvádí důležité dodatečné či doplňující informace.



Tento symbol vás vyzve k dodržování bezpečnostních pokynů od výrobce vašeho stroje. Tento symbol upozorňuje také na specifické funkce daného stroje. Možná rizika pro obsluhu a stroj jsou popsána v návodu k obsluze stroje.



Symbol knihy představuje **křížový odkaz** na externí dokumentaci, např. na dokumentaci vašeho výrobce stroje nebo třetí strany.

Přejete si změnu nebo jste zjistili chybu?

Neustále se snažíme o zlepšování naší dokumentace pro Vás. Pomozte nám přitom a sdělte nám prosím vaše návrhy na změny na tuto e-mailovou adresu:

tnc-userdoc@heidenhain.de.

1.2 Typ řídicího systému, software a funkce

Tato příručka popisuje funkce, které jsou k dispozici v řídicích systémech od následujících čísel verzí NC-software.

Typ řídicího systému	Verze NC-software
TNC 620	817600-06
TNC 620 E	817601-06
TNC 620 Programovací pracoviště	817605-06

Písmeno E značí exportní verzi řízení. Pro exportní verzi řídicího systému platí následující omezení:

- Simultánní lineární pohyby až do 4 os

Výrobce stroje přizpůsobuje využitelný rozsah výkonů řídicího systému danému stroji pomocí strojních parametrů. Proto jsou v této příručce popsány i funkce, které nemusí být v každém řídicím systému k dispozici.

Funkce řídicího systému, které nejsou k dispozici u všech strojů, jsou například:

- Proměňování nástrojů stolní sondou

Spojte se s výrobcem stroje, abyste se dozvěděli skutečný rozsah funkcí vašeho stroje.

Mnozí výrobci strojů i firma HEIDENHAIN nabízejí programovací kurzy pro řídicí systémy. Účast na takovýchto kurzech se doporučuje proto, abyste se rychle seznámili s řídicími funkcemi.



Uživatelská příručka:

Všechny funkce řízení, které nesouvisí s cykly, jsou popsány v Příručce pro uživatele TNC 620. Potřebujete-li tuto příručku, obraťte se na fu HEIDENHAIN.

ID-příručky pro uživatele programování s popisným dialogem: 1096883-xx

ID-příručky pro uživatele DIN/ISO-programování: 1096887-xx

ID-příručky pro uživatele seřizování, testování a zpracování NC-programů: 1263172-xx

Volitelný software

TNC 620 obsahuje různé volitelné programy, které mohou být aktivovány vaším výrobcem stroje. Každá opce se může aktivovat samostatně a obsahuje vždy dále uvedené funkce:

Additional Axis (Přídavná osa)(opce #0 a opce #1)

Přídavná osa	Přídavné regulační obvody 1 a 2
--------------	---------------------------------

Advanced Function Set 1 (Sada 1 rozšířených funkcí – opce #8)

Sada 1 rozšířených funkcí	Obrábění na otočném stole:
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Obrisy na rozvinutém plášti válce ■ Posuv v mm/min
	Přepočet souřadnic:
	Naklopení roviny obrábění

Advanced Function Set 2 (Sada 2 rozšířených funkcí – opce #9)

Sada 2 rozšířených funkcí Podléhá schválení pro export	3D-obrábění:
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3D-korekce nástroje pomocí vektoru normály plochy ■ Změna naklopení hlavy pomocí elektronického ručního kolečka během chodu programu; poloha hrotu nástroje zůstává nezměněna (TCPM = Tool Center Point Management – Správa středu nástroje) ■ Udržování kolmé polohy nástroje k obrysu ■ Korekce poloměru nástroje kolmo ke směru nástroje ■ Ruční pojiždění v aktivním systému nástrojové osy
	Interpolace:
	Přímková ve > 4 osách (pro export nutné povolení)

Funkce dotykové sondy (Touch probe functions) (opce #17)

Funkce dotykové sondy	Cykly dotykových sond:
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kompenzace šikmé polohy nástroje v automatickém režimu ■ Nastavit vztažný bod v režimu Ruční provoz ■ Nastavení vztažného bodu v automatickém režimu ■ Automatické proměření obrobků ■ Automatické měření nástrojů

HEIDENHAIN DNC (opce #18)

Komunikace s externími počítačovými aplikacemi přes komponenty COM

Advanced Programming Features (Pokročilé programovací funkce – opce #19)

Rozšířené programovací funkce	Volné programování obrysů FK:
	Programování v popisném dialogu HEIDENHAIN s grafickou podporou pro obrobky nekótované podle NC-standardu

Advanced Programming Features (Pokročilé programovací funkce – opce #19)

Obráběcí cykly:

- Vrtání, vystružování, vyvrtávání, zahlubování, středění (cykly 201 – 205, 208, 240, 241)
 - Frézování vnitřních a vnějších závitů (cykly 262 – 265, 267)
 - Dokončení pravoúhlých a kruhových kapes a čepů (cykly 212 – 215, 251 – 257)
 - Řádkování rovinných a kosoúhlých ploch (cykly 230 – 233)
 - Přímé a kruhové drážky (cykly 210, 211, 253, 254)
 - Rastr bodů na kružnici a v přímkách (cykly 220, 221)
 - Úsek obrysu, obrysová kapsa – také rovnoběžně s obrysem, trochoidální obrysová drážka (cykly 20 – 25, 275)
 - Rytí (cyklus 225)
 - Cykly výrobce lze integrovat (speciální cykly vytvořené výrobcem stroje)
-

Advanced Graphic Features (Rozšířené grafické funkce – opce #20)

Rozšířené grafické funkce**Testovací a obráběcí grafika:**

- Pohled shora (půdorys)
 - Zobrazení ve 3 rovinách
 - 3D-zobrazení
-

Advanced Function Set 3 (Sada 3 rozšířených funkcí opce #21)

Sada 3 rozšířených funkcí**Korekce nástroje:**

M120: Výpočet obrysu s korekcí radiusu až o 99 NC-bloků dopředu (LOOK AHEAD)

3D-obrábění:

M118: Proložení polohování s ručním kolečkem během provádění programu

Pallet management (Správa palet – opce #22)

Správa palet

Obrábění obrobků v libovolném pořadí

Display step (Rozlišení indikace – opce #23)

Rozlišení indikace**Přesnost zadávání:**

- Lineární osy až do 0,01 μm
 - Úhlové osy až do 0,000 01°
-

CAD Import (opce #42)

CAD Import

- Podporuje DXF, STEP a IGES
 - Převzetí obrysů a bodových rastrů
 - Pohodlná definice vztažného bodu
 - Grafická volba úseků obrysu z programů s popisným dialogem
-

KinematicsOpt (opce #48)

Optimalizace kinematiky stroje

- Zálohovat/obnovit aktivní kinematiku
 - Zkontrolovat aktivní kinematiku
 - Optimalizovat aktivní kinematiku
-

Extended Tool Management (Rozšířená správa nástrojů – opce #93)

Rozšířená správa nástrojů	Založená na Pythonu
---------------------------	---------------------

Remote Desktop Manager (Dálkové ovládání externího počítače – opce #133)

Dálkové ovládání externího počítače	<ul style="list-style-type: none"> ■ Windows na samostatném počítači ■ Součást pracovní plochy řízení
-------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

State Reporting Interface – SRI (opce #137 – Rozhraní Hlášení stavu)

Http-přístupy ke stavu řídicího systému	<ul style="list-style-type: none"> ■ Načítání časů změn stavu ■ Načítání aktivních NC-programů
-----------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Cross Talk Compensation – CTC (Kompenzace osových vazeb – opce #141)

Kompenzace osových vazeb	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zjištění dynamicky podmíněných polohových odchylek pomocí osového zrychlení ■ Kompenzace TCP (Tool Center Point)
--------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Position Adaptive Control – PAC (Adaptivní řízení posuvu – opce #142)

Adaptivní řízení posuvu	<ul style="list-style-type: none"> ■ Přizpůsobení regulačních parametrů v závislosti na poloze os v pracovním prostoru ■ Přizpůsobení regulačních parametrů v závislosti na rychlosti nebo zrychlení osy
-------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Load Adaptive Control – LAC (Adaptivní řízení zatížení – opce #143)

Adaptivní řízení zatížení	<ul style="list-style-type: none"> ■ Automatické zjištění hmotností obrobků a třecích sil ■ Přizpůsobení regulačních parametrů v závislosti na aktuální hmotnosti obrobku
---------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Active Chatter Control – ACC (Aktivní funkce odstranění drnčení – opce #145)

Aktivní potlačení drnčení	Automatická funkce k odstranění drnčení během obrábění
---------------------------	--------------------------------------------------------

Active Vibration Damping – AVD (Aktivní tlumení vibrací – opce #146)

Aktivní tlumení vibrací	Tlumení vibrací stroje ke zlepšení povrchu obrobku
-------------------------	----------------------------------------------------

Batch Process Manager (opce #154)

Batch Process Manager	Plánování výrobních zakázek
-----------------------	-----------------------------

Component Monitoring (opce #155)

Monitorování komponentů bez externích senzorů	Monitorování konfigurovaných strojních komponentů na přetížení
-----------------------------------------------	----------------------------------------------------------------

Stav vývoje (funkce Upgrade - Aktualizace)

Vedle volitelných programů jsou důležité pokroky ve vývoji softwaru řídicího systému spravovány pomocí aktualizčních funkcí, takzvaných **Feature Content Level** (anglicky termín pro stav vývoje). Když dostanete na váš řídicí systém aktualizaci softwaru, tak nemáte funkce podléhající FCL k dispozici.



Když dostanete nový stroj, tak máte všechny aktualizční funkce bez dalších poplatků, k dispozici.

Aktualizační funkce jsou v příručce označené s **FCL n**, přičemž **n** je pořadové číslo vývojové verze.

Pomocí zakoupeného hesla můžete funkce FCL zapnout natrvalo. K tomu kontaktujte výrobce vašeho stroje nebo firmu HEIDENHAIN.

Předpokládané místo používání

Řídicí systém odpovídá třídě A podle EN 55022 a je určen především k provozu v průmyslovém prostředí.

Právní upozornění

Tento výrobek používá Open Source Software. Další informace naleznete v řídicím systému pod

- ▶ Provozní režim Programování
- ▶ MOD-funkce
- ▶ Softtlačítko **Upozornění ohledně licence**

Opční parametry

HEIDENHAIN stále pokračuje ve vývoji rozsáhlých balíčků cyklů, takže mohou být u každého nového softwaru také nové Q-parametry pro cykly. Tyto nové Q-parametry jsou opční, u starších verzí softwaru nebyly ještě částečně k dispozici. V cyklu se vždy nachází na konci definice cyklu. Které opční Q-parametry byly u tohoto softwaru přidány, najdete v přehledu "Nové a změněné funkce cyklů softwaru 81760x-06 ". Můžete se sami rozhodnout, zda definujete opční Q-parametry nebo je klávesou NO ENT smažete. Můžete také převzít nastavené standardní hodnoty. Pokud jste volitelný Q-parametr smazali omylem nebo chcete-li rozšířit cykly stávajících NC-programů po aktualizaci softwaru, můžete přidat Q-parametry také následně v cyklech. Postup je popsán dále.

Dodatečné vložení Q-parametru:

- Vyvolejte definici cyklu
- Stiskněte pravé směrové tlačítko, až se zobrazí nové Q-parametry
- Převezměte zadanou standardní hodnotu nebo ji zadejte
- Chcete-li přijmout nový Q-parametr, opusťte menu dalším stiskem pravého směrového tlačítka nebo klávesy END
- Pokud nechcete nový Q-parametr přijmout, stiskněte klávesu NO ENT

Kompatibilita

Obráběcí NC-programy připravené na starých souvislých řídicích systémech HEIDENHAIN (od TNC 150B) jsou z velké části tímto novým softwarem na TNC 620 zpracovatelné. I když byly přidány do stávajících cyklů nové, volitelné parametry ("Opční parametry"), můžete zpravidla zpracovávat vaše NC-programy jako obvykle. To je dosaženo vloženými standardními hodnotami. Chcete-li naopak spustit na starším řídicím systému NC-program, který byl naprogramován na novější verzi softwaru, můžete příslušné volitelné Q-parametry odstranit z definice cyklu tlačítkem »NO ENT«. Tak dostanete odpovídající, zpětně kompatibilní NC-program. Pokud obsahují NC-bloky neplatné prvky tak je řídicí systém při načítání označí jako ERROR-bloky (CHYBNÉ bloky).

Nové a změněné funkce cyklů v softwaru 81760x-05

- Nový cyklus 441 RYCHLE SNIMANI. S tímto cyklem můžete nastavit různé parametry dotykové sondy (např. polohovací posuv) globálně pro všechny dále používané cykly dotykové sondy. viz "RYCHLÉ SNÍMÁNÍ (cyklus 441, DIN/ISO G441, volitelný software 17)", Stránka 516
- Nový cyklus 276 Úsek obrysu 3D viz "ÚSEK OBRYSU 3D (cyklus 276, DIN/ISO: G276, volitelný software 19)", Stránka 239
- Rozšíření úseku obrysu: cyklus 25 s obráběním zbytkového materiálu, cyklus byl rozšířen o následující parametry: Q18, Q446, Q447, Q448 viz "ÚSEK OBRYSU (cyklus 25, DIN/ISO: G125, volitelný software 19)", Stránka 235
- Cykly 256 OBDELNIKOVY CEP a 257 KRUHOVY CEP byly rozšířeny o parametry Q215, Q385, Q369 a Q386. viz "PRAVOÚHLÝ ČEP (cyklus 256, DIN/ISO: G256, volitelný software 19)", Stránka 177, viz "KRUHOVÝ ČEP (cyklus 257, DIN/ISO: G257, volitelný software 19)", Stránka 182
- Cyklus 239 zjišťuje aktuální zatížení os stroje s funkcí regulátoru LAC. Kromě toho může cyklus 239 nyní také upravit maximální zrychlení os. Cyklus 239 podporuje zjišťování zatížení propojených os. viz "ZJISTIT ZATÍŽENÍ (cyklus 239, DIN/ISO: G239, volitelný software 143)", Stránka 337
- U cyklů 205 až 241 bylo změněno chování při posuvu! viz "HLUBOKÉ VRTÁNÍ JEDNOHO OSAZENÍ (cyklus 241, DIN/ISO: G241, volitelný software 19)", Stránka 101, viz "UNIVERZÁLNÍ HLUBOKÉ VRTÁNÍ (cyklus 205, DIN/ISO: G205, volitelný software 19)", Stránka 90
- Drobná změna v cyklu 233: Pokud monitoruje při dokončování délku břitu (LCUTS), zvětšuje při hrubování s frézovací strategií 0-3 plochu ve směru frézování o Q357 (pokud není nastaveno v tomto směru omezení) viz "FRÉZOVÁNÍ NA ČELE (cyklus 233, DIN/ISO: G233, volitelný software 19)", Stránka 192
- CONTOUR DEF je programovatelné v DIN/ISO
- Staré cykly obsažené v „old cycles“ jsou technicky zastaralé cykly 1, 2, 3, 4, 5, 17, 212, 213, 214, 215, 210, 211, 230, 231 které již nelze vložit pomocí editoru. Ale zpracování a úprava těchto cyklů je stále ještě možná.
- Cykly stolní dotykové sondy 480, 481, 482, 483, 484 lze skrýt viz "Nastavení strojních parametrů", Stránka 552
- Cyklus 225 Rytí může s novou syntaxí rýt aktuální stav čítače viz "Rytí stavu čítače", Stránka 331
- Nový sloupec SERIAL v tabulce dotykové sondy viz "Data dotykové sondy", Stránka 351

Nové a změněné funkce cyklů softwaru 81760x-06

- Nový cyklus 1410 SNIMANI NA HRANE (volitelný software #17). viz "SNÍMÁNÍ HRANY (cyklus 1410, DIN/ISO: G1410, volitelný software 17)", Stránka 365
- Nový cyklus 1411 SNIMANI DVOU KRUZNIC (volitelný software #17). viz "SNÍMÁNÍ DVOU KRUŽNIC (cyklus 1411, DIN/ISO: G1411, volitelný software 17)", Stránka 369
- Nový cyklus 1420 SNÍMÁNÍ ROVINY (volitelný software #17). viz "SNÍMÁNÍ ROVINY (cyklus 1420, DIN/ISO: G1420, volitelný software 17)", Stránka 361
- V cyklu 24 DOKONCOVANI STEN se provádí zaoblování a srážení při posledním přísuvu přes tangenciální šroubovici, viz "DOKONČENÍ STRANY (cyklus 24, DIN/ISO: G124, volitelný software 19)", Stránka 232
- Cyklus 233 CELNI FREZOVANI byl rozšířen o parametr Q367 POZICE NA POVRCHU, viz "FRÉZOVÁNÍ NA ČELE (cyklus 233, DIN/ISO: G233, volitelný software 19)", Stránka 192
- Cyklus 257 KRUHOVY CEP používá Q207 FREZOVACI POSUV také pro hrubování, viz "KRUHOVÝ ČEP (cyklus 257, DIN/ISO: G257, volitelný software 19)", Stránka 182
- Automatické cykly dotykové sondy 408 až 419 berou ohled na chkTiltingAxes (č. 204600) při nastavování vztažného bodu, viz "Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů", Stránka 397
- Cykly dotykové sondy 41x, automatické zjištění vztažných bodů: Nové chování parametrů cyklu Q303 PRENOS MERENE HODN. a Q305 CISLO V TABULCE, viz "Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů", Stránka 397
- V cyklu 420 MERENI UHLU se berou do úvahy během předpolohování údaje cyklu a tabulky dotykové sondy, viz "MĚŘENÍ ÚHLU (cyklus 420, DIN/ISO: G420, volitelný software 17)", Stránka 462
- Cyklus 450 ULOZENI KINEMATIKY nezapisuje při obnovení stejné hodnoty, viz "ULOŽENÍ KINEMATIKY (cyklus 450, DIN/ISO: G450, opce)", Stránka 524
- Cyklus 451 MERENI KINEMATIKY byl rozšířen o hodnotu 3 v parametru cyklu Q406 MOD, viz "PROMĚŘENÍ KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, opce)", Stránka 527
- V cyklu 451 MERENI KINEMATIKY (Mřížka kinematiky) se monitoruje rádius kalibrační koule pouze při druhém měření. viz "PROMĚŘENÍ KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, opce)", Stránka 527
- Tabulka dotykové sondy byla rozšířena o sloupec REACTION (Reakce), viz "Tabulka dotykové sondy", Stránka 350
- K dispozici máte strojní parametr CfgThreadSpindle (č. 113600), viz "ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU s vyrovnávací hlavou (cyklus 206, DIN/ISO: G206)", Stránka 115, viz "ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU bez vyrovnávací hlavy GS (cyklus 207, DIN/ISO: G207)", Stránka 118, viz "ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU S LOMEM TRÍSKY (cyklus 209, DIN/ISO: G209, volitelný software 19)", Stránka 122, viz "ŘEZÁNÍ ZÁVITU (cyklus 18, DIN/ISO: G18, volitelný software 19)", Stránka 339

2

Základy / Přehledy

2.1 Úvod

Často se opakující obrábění, která obsahují více obráběcích operací, jsou v řídicím systému uložena v paměti jako cykly. Také jsou ve formě cyklů k dispozici přepočty souřadnic a některé speciální funkce. Většina cyklů používá Q-parametry jako předávací parametry.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Cykly provádí rozsáhlé obrábění. Nebezpečí kolize!

- Před vlastním obráběním proveďte test programu



Jestliže u cyklů s čísly vyššími než 200 použijete nepřímé přiřazení parametrů (například **Q210 = Q1**), nebude změna přiřazeného parametru (například **Q1**) po definování cyklu účinná. V těchto případech definujte parametr cyklu (například **Q210**) přímo.

Pokud v obráběcích cyklech s čísly přes 200 definujete parametr posuvu, tak můžete softtlačítkem přiřadit namísto číselné hodnoty posuv definovaný v bloku **TOOL CALL** (softtlačítko **FAUTO**). V závislosti na daném cyklu a dané funkci parametru posuvu jsou k dispozici ještě alternativy posuvu **FMAX** (rychloposuv), **FZ** (posuv na zub) a **FU** (posuv na otáčku).

Uvědomte si, že změna posuvu **FAUTO** po definici cyklu nemá účinek, protože řídicí systém během zpracování definice cyklu interně pevně přiřazuje posuv z bloku **TOOL CALL**.








Chcete-li vymazat cyklus s více dílčími bloky, zeptá se řídicí systém má-li smazat celý cyklus.

2.2 Disponibilní skupiny cyklů

Přehled obráběcích cyklů

CYCL
DEF

- Lišta softtlačítek zobrazuje různé skupiny cyklů

Softtlačítko	Skupina cyklů	Stránka
	Cykly k hlubokému vrtání, vystružení, vyvrtávání a zpětnému zahloubení	70
	Cykly pro vrtání závitů, řezání závitů a frézování závitů	114
	Cykly k frézování kapes, čepů, drážek a čela	152
	Cykly pro transformaci (přepočít) souřadnic, jimiž lze libovolné obrysy posouvat, natáčet, zrcadlit, zvětšovat a zmenšovat	292
	SL-cykly (Subcontur-List), s nimiž lze obrábět obrysy, které se skládají z více překrývajících se dílčích obrysů, jakož i cykly k obrábění na plášti válce a k vířivému frézování	260
	Cykly pro vytváření bodových rastrů, např. díry na roztečné kružnici nebo v ploše	204
	Speciální cykly časové prodlevy, vyvolání programu, orientace vřetena, rytí, tolerance, zjištění zatížení,	318





- Popř. přepněte na obráběcí cykly, specifické pro daný stroj. Takové obráběcí cykly mohou být integrované výrobcem vašeho stroje

Přehled cyklů dotykové sondy



- Lišta softtlačítek zobrazuje různé skupiny cyklů

Softtlačítko	Skupina cyklů	Stránka
	Cykly pro automatické zjišťování a kompenzaci šikmé polohy obrobku	353
	Cykly pro automatické nastavení vztažného bodu	398
	Cykly pro automatickou kontrolu obrobku	454
	Zvláštní cykly	498
	Kalibrace dotykové sondy	505
	Cykly pro automatické proměření kinematiky	519
	Cykly pro automatické proměření nástrojů (povolí je výrobce stroje)	550



- Popř. přepněte na cykly dotykové sondy, specifické pro daný stroj. Takové cykly dotykové sondy mohou být integrované výrobcem vašeho stroje

3

**Používání
obráběcích cyklů**

3.1 Práce s obráběcími cykly

Strojně specifické cykly (volitelný software 19)

U mnoha strojů jsou k dispozici cykly. Tyto cykly byly implementovány výrobcem vašeho stroje do řízení, navíc k cyklům HEIDENHAIN. K tomuto účelu existuje samostatný rozsah čísel cyklů:

- Cykly 300 až 399
Strojně specifické cykly, které se definují pomocí klávesy **CYCL DEF**
- Cykly 500 až 599
Strojně specifické cykly dotykové sondy, které se definují pomocí klávesy **TOUCH PROBE**



V příručce ke stroji naleznete popis příslušných funkcí.

Za určitých okolností jsou u strojně specifických cyklů používány předávací parametry, které HEIDENHAIN již použil ve standardních cyklech. Aby se zabránilo při současném používání cyklů aktivních jako DEF (cykly, které řízení zpracovává automaticky při definici cyklu) a cyklů aktivních jako CALL (cykly, které musíte vyvolávat k jejich provedení)

Další informace: "Vyvolání cyklů", Stránka 52

problémům s přepisováním univerzálně používaných předávacích parametrů. Dodržujte následující postup:

- ▶ Zásadně programujte cykly aktivní jako DEF před cykly aktivními jako CALL.
- ▶ Mezi definicí cyklu aktivního jako CALL a jeho vyvoláním programujte cyklus aktivní jako DEF pouze tehdy, pokud nedochází k překrývání předávacích parametrů obou cyklů

Definování cyklu pomocí softtlačítek



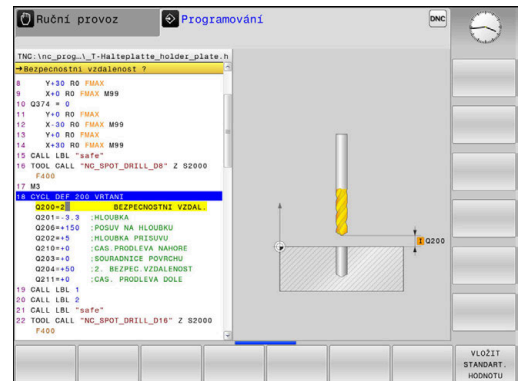
- ▶ Lišta softtlačítek zobrazuje různé skupiny cyklů



- ▶ Zvolte skupinu cyklů, například Vrtací cykly



- ▶ Zvolte cyklus, například **FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU**. Řízení otevře dialog a dotazuje se na všechny zadávané hodnoty. Současně řízení zobrazí v pravé polovině obrazovky grafiku. Zadávaný parametr je světle zvýrazněn.
- ▶ Zadejte všechny parametry, které řízení požaduje. Zadávání uzavřete tlačítkem **ENT**.
- ▶ Jakmile zadáte všechna potřebná data, řízení dialog ukončí.



Definice cyklu pomocí funkce GOTO



- ▶ Lišta softtlačítek zobrazuje různé skupiny cyklů



- ▶ Řízení ukáže v pomocném okně přehled cyklů
- ▶ Požadovaný cyklus navolte směrovými tlačítky, nebo
- ▶ Zadejte číslo cyklu. Pokaždé potvrďte volbu tlačítkem **ENT**. Řízení pak otevře dialog cyklu, jak je popsáno výše

Příklad

7 CYCL DEF 200 VRTANI	
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q201=3	;HLOUBKA
Q206=150	;POSUV NA HLOUBKU
Q202=5	;HLOUBKA PRISUVU
Q210=0	;CAS.PRODLEVA NAHORE
Q203=+0	;SOURADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEC.VZDALENOST
Q211=0.25	;CAS. PRODLEVA DOLE
Q395=0	;REFERENCNI HLOUBKA

Vyvolání cyklů



Předpoklady

Před vyvoláním cyklu naprogramujte v každém případě:

- **POLOTOVAR** (BLK FORM) pro grafické znázornění (potřebné pouze pro testovací grafiku).
- Vyvolání nástroje
- Smysl otáčení vřetena (přídavná funkce M3/M4)
- Definici cyklu (CYCL DEF)

Dbejte na další předpoklady, které jsou uvedeny u následujících popisů cyklů.

Následující cykly jsou účinné od jejich definice v NC-programu. Tyto cykly nemůžete a nesmíte vyvolávat:

- cykly 220 Rastr bodů na kružnici a 221 Rastr bodů na přímkách;
- SL-cyklus 14 OBRYS;
- SL-cyklus 20 OBRYSOVÁ DATA;
- cyklus 32 TOLERANCE;
- Cykly pro transformaci (přepočít) souřadnic
- cyklus 9 ČASOVÁ PRODLEVA.
- Všechny cykly dotykové sondy

Všechny ostatní cykly můžete vyvolávat dále popsányými funkcemi.

Vyvolání cyklu pomocí CYCL CALL

Funkce **CYCL CALL** jednou vyvolá naposledy definovaný obráběcí cyklus. Výchozím bodem cyklu je poloha, která byla naposledy naprogramovaná před blokem **CYCL CALL**.



- ▶ Naprogramujte vyvolání cyklu: stiskněte tlačítko **CYCL CALL**
- ▶ Zadejte vyvolání cyklu: stiskněte softklávesu **CYCL CALL M**
- ▶ Případně zadejte přídavnou M-funkci (například **M3** pro zapnutí vřetena) nebo dialog ukončete tlačítkem **END** (Konec)

Vyvolání cyklu pomocí CYCL CALL PAT

Funkce **CYCL CALL PAT** vyvolá naposledy definovaný cyklus obrábění na všech pozicích, které jste určili v definici vzoru **PATTERN DEF** nebo v tabulce bodů.

Další informace: "Definice vzoru **PATTERN DEF**", Stránka 59

Další informace: "Tabulky bodů", Stránka 66

Vyvolání cyklu pomocí CYCL CALL POS

Funkce **CYCL CALL POS** jednou vyvolá naposledy definovaný obráběcí cyklus. Výchozím bodem cyklu je poloha, kterou jste definovali v bloku **CYCL CALL POS**.

Řízení najede polohu uvedenou v bloku s **CYCL CALL POS** s polohovací logikou:

- Je-li aktuální poloha nástroje v ose nástroje větší než je horní hrana obrobku (Q203), pak polohuje řízení nejdříve v rovině obrábění na programovanou polohu. Poté polohuje v ose nástroje
- Je-li aktuální poloha nástroje v ose nástroje pod horní hranou obrobku (Q203), pak polohuje řízení nejdříve v ose nástroje do bezpečné výšky. Poté v obráběcí rovině do naprogramované polohy.



V bloku **CYCL CALL POS** musí být vždy naprogramovány tři souřadné osy. Pomocí souřadnic v ose nástroje můžete jednoduše změnit výchozí polohu. Působí jako dodatečné posunutí nulového bodu.

Posuv, který je stanoven v bloku **CYCL CALL POS**, platí pouze pro najíždění do výchozí polohy naprogramované v tomto NC-bloku.

Řízení zásadně najíždí na polohu stanovenou v bloku **CYCL CALL POS** bez aktivní korekce rádiusu (R0).

Když vyvoláte pomocí **CYCL CALL POS** cyklus s definovanou výchozí polohou (např. cyklus 212), pak působí v tomto cyklu definovaná poloha jako dodatečné posunutí k poloze definované v bloku **CYCL CALL POS**. Proto byste měli v cyklu stanovenou výchozí pozici vždy definovat s 0.

Vyvolání cyklu pomocí M99/M89

Blokově účinná funkce **M99** jednou vyvolá naposledy definovaný obráběcí cyklus. **M99** můžete programovat na konci polohovacího bloku, řídicí systém pak najede do této pozice a následně vyvolá naposledy definovaný obráběcí cyklus.

Má-li řídicí systém cyklus provést automaticky po každém polohovacím bloku, naprogramujte první vyvolání cyklu s **M89**.

K zrušení účinku **M89** naprogramujte.

- **M99** v polohovacím bloku, jímž jste najeli na poslední výchozí bod; nebo
- definujte pomocí **CYCL DEF** nový cyklus obrábění



Řízení nepodporuje M89 v kombinaci FK-programováním!

Práce s paralelní osou

Řízení provádí přísuvy v té paralelní ose (W-osa), kterou jste nadefinovali v bloku **TOOL CALL** jako osu vřetena. V indikaci stavu se zobrazí "W", počítání nástroje se provádí ve W-ose.

To je možné pouze v těchto cyklech:

Cyklus	Funkce W-osy
200 VRTANI	■
201 VYSTRUZOVANI	■
202 VRTANI	■
203 UNIVERSAL-VRTANI	■
204 ZPETNE ZAHLOUBENI	■
205 UNIV. HLUBOKE VRTANI	■
208 FREZOVANI DIRY	■
225 GRAVIROVANI	■
232 CELNI FREZOVANI	■
233 CELNI FREZOVANI	■
241 BRIT1.HLUBOKE VRTANI	■



HEIDENHAIN doporučuje nepracovat s **TOOL CALL W!** Použijte **FUNCTION PARAXMODE** nebo **FUNCTION PARAXCOMP**.

Další informace: Příručka uživatele programování s popisným dialogem

3.2 Programové předvolby pro cykly






Přehled

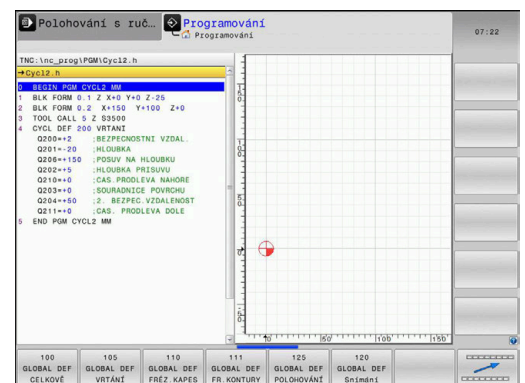
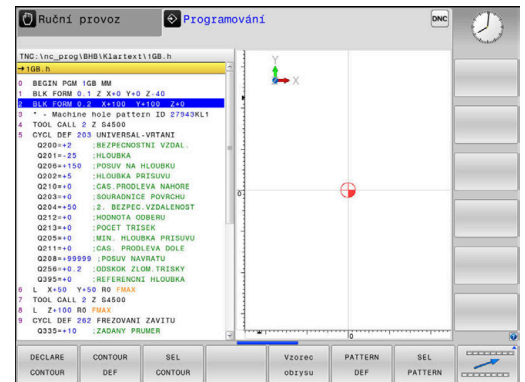
Všechny cykly 20 až 25 a s čísly většími než 200 používají vždy stejné parametry cyklů, jako je např. bezpečná vzdálenost **Q200**, které musíte zadávat při každé definici cyklu. S funkcí **GLOBAL DEF** máte možnost tyto parametry cyklů definovat centrálně na začátku programu, takže platí globálně pro všechny obráběcí cykly používané v NC-programu. V daném obráběcím cyklu pak odkazujete na hodnotu, kterou jste definovali na počátku programu.

K dispozici jsou tyto funkce GLOBAL DEF:

Softtlačítko	Vzor obrábění	Strana
100 GLOBAL DEF CELKOVĚ	GLOBAL DEF OBECNĚ Definice všeobecně platných parametrů cyklu	57
105 GLOBAL DEF VRTÁNÍ	GLOBAL DEF VRTÁNÍ Definice speciálních parametrů vrtání	57
110 GLOBAL DEF FRÉZ. KAPESY	GLOBAL DEF FRÉZOVÁNÍ KAPSY Definice speciálních parametrů cyklu pro frézování kapsy	57
111 GLOBAL DEF FR. KONTURY	GLOBAL DEF FRÉZOVÁNÍ OBRYSU Definice speciálních parametrů pro frézování obrysu	58
125 GLOBAL DEF POLOHOVÁNÍ	GLOBAL DEF POLOHOVÁNÍ Definice chování při polohování při CYCL CALL PAT	58
120 GLOBAL DEF SNÍMÁNÍ	GLOBALNÍ DEF SNÍMÁNÍ Definice speciálních parametrů cyklu dotykové sondy	58

Zadávání GLOBAL DEF






- 
 - ▶ Režim: stiskněte tlačítko **Programování**
- 
 - ▶ Zvolte Speciální funkce: stiskněte tlačítko **SPEC FCT** (Speciální funkce)
- 
 - ▶ Zvolte funkce pro předvolby programů
- 
 - ▶ Stiskněte softklávesu **GLOBAL DEF**
- 
 - ▶ Zvolte požadovanou funkci GLOBAL-DEF, např. stiskněte softklávesu **GLOBALNÍ DEF OBECNĚ**
 - ▶ Zadejte potřebné definice a každou potvrďte klávesou **ENT**.

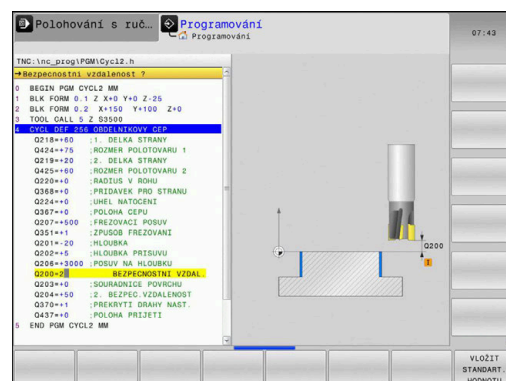


Používání zadaných údajů GLOBAL DEF

Pokud jste zadali na začátku programu příslušné funkce GLOBAL DEF, tak se můžete při definici libovolného obráběcího cyklu odvolat na tyto globálně platné hodnoty.

Postupujte přitom takto:

- 
 - ▶ Režim: stiskněte tlačítko **Programování**
- 
 - ▶ Volba obráběcího cyklu: stiskněte tlačítko **CYCLE DEF**
- 
 - ▶ Zvolte požadovanou skupinu cyklů, například Vrtací cykly
- 
 - ▶ Zvolte požadovaný cyklus, například **VRTÁNÍ**
 - ▶ Pokud pro něj existuje globální parametr, řízení zobrazí softtlačítko **VLOŽIT STANDART. HODNOTU**
- 
 - ▶ Stiskněte softtlačítko **VLOŽIT STANDART. HODNOTU**: Řídicí systém zanese do definice cyklu slovo **PREDEF** (anglicky: předvoleno). Tím jste provedli propojení s příslušným parametrem **GLOBAL DEF**, který jste definovali na počátku programu.



UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Pokud následně změníte nastavení programu pomocí **GLOBAL DEF**, ovlivní to celý NC-program. Tím se může průběh obrábění výrazně změnit.

- ▶ **GLOBAL DEF** používejte opatrně. Před vlastním obráběním proveďte test programu
- ▶ V obráběcích cyklech zadávejte pevné hodnoty, pak je **GLOBAL DEF** nezmění

Obecně platná globální data

- ▶ **Bezpečná vzdálenost:** Vzdálenost mezi čelem nástroje a povrchem obrobku při automatickém najíždění startovní pozice cyklu v ose nástroje.
- ▶ **2. Bezpečná vzdálenost:** Poloha, na kterou řízení polohuje nástroj na konci obráběcího kroku. Na této výšce se najede příští obráběcí poloha v rovině obrábění.
- ▶ **F Polohování:** Posuv, s nímž pojíždí řízení nástrojem v rámci jednoho cyklu.
- ▶ **F Odjetí:** Posuv, s nímž řízení odjíždí nástrojem zpátky



Parametry platí pro všechny obráběcí cykly 2xx.

Globální data pro vrtání

- ▶ **Odjetí lom třísky:** Hodnota, o níž řízení odtáhne nástroj zpět při přerušení třísky
- ▶ **Časová prodleva dole:** doba po kterou nástroj setrvá na dně díry, uvedená v sekundách
- ▶ **Doba prodlení nahoře:** Doba v sekundách, po kterou nástroj setrvá v bezpečné vzdálenosti



Parametry platí pro vrtací cykly a cykly pro řezání a frézování závitů 200 až 209, 240, 241 a 262 až 267.

Globální data pro frézování s kapsovými cykly 25x

- ▶ **Koeficient překrytí:** Rádus nástroje x koeficient překrytí drah udává boční přísuv
- ▶ **Druh frézování:** sousledný chod / nesousledný chod
- ▶ **Způsob zanořování:** Zanořit se šroubovitě, kývavě nebo kolmo do materiálu (rampování)



Parametry platí pro frézovací cykly 251 až 257.

Globální data pro frézování s obrysovými cykly

- ▶ **Bezpečná vzdálenost:** Vzdálenost mezi čelem nástroje a povrchem obrobku při automatickém najíždění startovní pozice cyklu v ose nástroje.
- ▶ **Bezpečná výška:** Absolutní výška, v níž nemůže dojít ke kolizi s obrobkem (pro mezipolohování a návrat na konci cyklu).
- ▶ **Koeficient překrytí:** Rádus nástroje x koeficient překrytí drah udává boční přísuv
- ▶ **Druh frézování:** sousledný chod / nesousledný chod



Parametry platí pro SL-cykly 20, 22, 23, 24 a 25.

Globální data pro způsob polohování

- ▶ **Polohovací chování:** Odjezd v ose nástroje na konci obráběcí operace na 2. bezpečnou vzdálenost do polohy na začátku Unit



Parametry platí pro všechny obráběcí cykly, když příslušný cyklus vyvoláte funkcí **CYCL CALL PAT**.

Globální data pro funkce dotykové sondy

- ▶ **Bezpečná vzdálenost:** Vzdálenost mezi snímacím hrotem a povrchem obrobku při automatickém najíždění snímací pozice
- ▶ **Bezpečná výška:** Souřadnice v ose snímací sondy, na které řízení pojíždí dotykovou sondou mezi měřicími body, pokud je aktivní opce **Jezdit v bezpečné výšce**
- ▶ **Jezdit v bezpečné výšce:** Zvolte, zda má řízení pojíždět mezi měřicími body v bezpečné vzdálenosti nebo v bezpečné výšce.



Parametry platí pro všechny cykly dotykových sond 4xx.

3.3 Definice vzoru PATTERN DEF

Aplikace

Funkcí **PATTERN DEF** jednoduše definujete pravidelné obráběcí vzory, které můžete vyvolávat funkcí **CYCL CALL PAT**. Stejně jako při definici cyklů máte při definici vzorů k dispozici také pomocné obrázky, které znázorňují daný zadávaný parametr.







UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Funkce **PATTERN DEF** vypočítá souřadnice obrábění v osách X a Y. U všech nástrojových os, s výjimkou Z, vzniká během následného obrábění riziko kolize!

- ▶ **PATTERN DEF** používejte pouze ve spojení s osou nástroje Z

K dispozici jsou tyto obráběcí vzory:

Softtlačítko	Vzor obrábění	Stránka
	BOD Definování až 9 libovolných obráběcích pozic	61
	ŘADA Definice jednotlivé řady, přímé nebo natočené	61
	VZOR Definice jednotlivého vzoru (rastru), přímého, natočeného nebo zkresleného	62
	RÁM Definice jednotlivého rámu, přímého, natočeného nebo zkresleného	63
	KRUH Definice kruhu	64
	VÝSEČ KRUHU Definování výseče kružnice	65

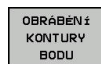
Zadávání PATTERN DEF



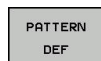
- ▶ Režim: stiskněte tlačítko **Programování**



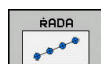
- ▶ Zvolte Speciální funkce: stiskněte tlačítko **SPEC FCT** (Speciální funkce)



- ▶ Zvolte funkce pro zpracování obrysu a bodů



- ▶ Stiskněte softklávesu **PATTERN DEF**



- ▶ Zvolte požadovaný obráběcí vzor, například stiskněte softklávesu jednotlivá řada
- ▶ Zadejte potřebné definice a každou potvrďte klávesou **ENT**.

Používání PATTERN DEF

Jakmile jste zadali definici rastru, můžete ji vyvolat funkcí **CYCL CALL PAT**.

Další informace: "Vyvolání cyklů", Stránka 52

Řízení pak provede poslední definovaný obráběcí cyklus na vámi definovaném obráběcím vzoru.



Obráběcí vzor zůstává aktivní tak dlouho, až definujete nový, nebo funkcí **SEL PATTERN** zvolíte tabulku bodů.

Pomocí Startu z bloku můžete zvolit libovolný bod, v němž můžete začít nebo pokračovat v obrábění

Další informace: Příručka pro uživatele Seřizování, testování NC-programu a jeho zpracování

Řízení odjíždí nástrojem mezi výchozími body zpět na bezpečnou výšku. Jako bezpečnou výšku řízení používá buď souřadnice osy vřetena při vyvolání cyklu, nebo hodnotu z parametru cyklu Q204, podle toho co je větší.

Je-li souřadnice povrchu v PATTERN DEF větší než v cyklu, tak se počítá 2. bezpečná vzdálenost k souřadnici povrchu PATTERN DEF.

Je-li souřadnice povrchu v cyklu větší než v PATTERN DEF, tak se počítá bezpečná vzdálenost k součtu obou souřadnic povrchu.

Před **CYCL CALL PAT** můžete použít funkci **GLOBAL DEF 125** (najdete ji u **SPEC FCT**/ předvolby programu) s Q352 = 1. Pak řízení napolohuje nástroj mezi dírami vždy na 2. bezpečnou vzdálenost, která byla definována v cyklu.

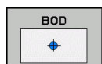
Definice jednotlivých obráběcích pozic



Můžete zadat maximálně 9 obráběcích pozic, zadání vždy potvrďte klávesou **ENT**.

POS1 se musí programovat v absolutních souřadnicích. POS2 až POS9 lze programovat absolutně a/nebo inkrementálně.

Definujete-li **Povrch obrobku v Z** různý od 0, tak působí tato hodnota navíc k povrchu obrobku **Q203**, který jste definovali v obráběcím cyklu.

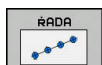


- ▶ **POS1: X-souřadnice polohy obrábění** (absolutně): Zadejte souřadnici X
- ▶ **POS1: Y-souřadnice polohy obrábění** (absolutně): Zadejte souřadnici X
- ▶ **POS1: Souřadnice povrchu dílce** (absolutně): Zadejte souřadnici Z, na které má začít obrábění
- ▶ **POS2: X-souřadnice polohy obrábění** (absolutně nebo inkrementálně): Zadejte souřadnici X
- ▶ **POS2: Y-souřadnice polohy obrábění** (absolutně nebo inkrementálně): Zadejte Y-souřadnici
- ▶ **POS2: Souřadnice povrchu dílce** (absolutně nebo inkrementálně): Zadejte Z-souřadnici

Definování jednotlivé řady



Definujete-li **Povrch obrobku v Z** různý od 0, tak působí tato hodnota navíc k povrchu obrobku **Q203**, který jste definovali v obráběcím cyklu.



- ▶ **Počáteční bod X** (absolutně): Souřadnice výchozího bodu řady v ose X
- ▶ **Počáteční bod Y** (absolutně): Souřadnice výchozího bodu řady v ose Y
- ▶ **Vzdálenost obráběných míst** (inkrementálně): vzdálenost mezi obráběnými místy. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu
- ▶ **Počet obrábění**: Celkový počet obráběných pozic
- ▶ **Poloha natočení celého vzoru** (absolutně): Úhel natočení kolem zadaného počátečního bodu. Vztahná osa: Hlavní osa aktivní roviny obrábění (např. X při ose nástroje Z). Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu
- ▶ **Souřadnice povrchu dílce** (absolutně): Zadejte souřadnici Z, na které má začít obrábění

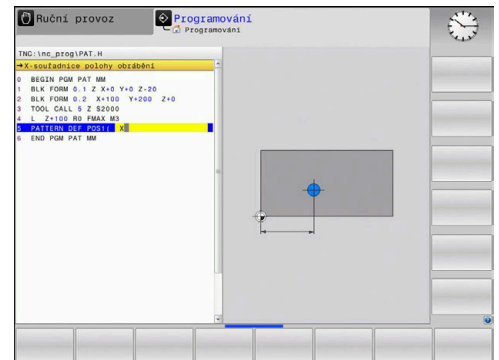
Příklad

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)

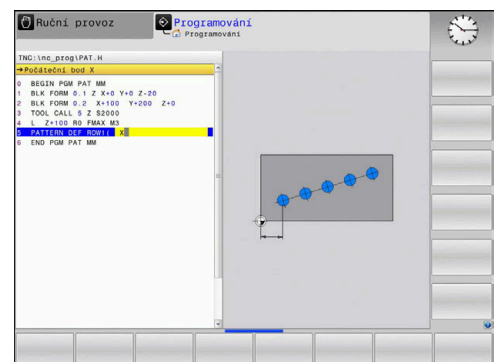


Příklad

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF ROW1

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

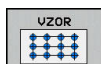


Definování jednotlivého vzoru



Definujete-li **Povrch obrobku v Z** různý od 0, tak působí tato hodnota navíc k povrchu obrobku **Q203**, který jste definovali v obráběcím cyklu.

Parametry **Poloha natočení hlavní osy** a **Poloha natočení vedlejší osy** se přičítají k předtím provedenému **Poloha natočení celého vzoru**.

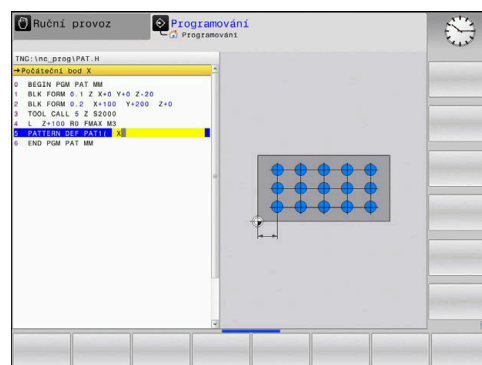


- ▶ **Počáteční bod X** (absolutně): Souřadnice výchozího bodu vzoru (rastru) v ose X
- ▶ **Počáteční bod Y** (absolutně): Souřadnice výchozího bodu vzoru (rastru) v ose Y
- ▶ **Vzdálenost obráběných míst v X** (inkrementálně): vzdálenost mezi obráběnými místy ve směru X. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu
- ▶ **Vzdálenost obráběných míst v Y** (inkrementálně): vzdálenost mezi obráběnými místy ve směru Y. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu
- ▶ **Počet sloupců**: Celkový počet sloupců vzoru
- ▶ **Počet řádků**: Celkový počet řádků vzoru
- ▶ **Poloha natočení celého vzoru** (absolutně): Úhel natočení, o který se natočí celý vzor kolem zadaného počátečního bodu. Vztažná osa: Hlavní osa aktivní roviny obrábění (např. X při ose nástroje Z). Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu
- ▶ **Poloha natočení hlavní osy**: Úhel natočení, o který se vychýlí pouze hlavní osa roviny obrábění, vztažený k zadanému počátečnímu bodu. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu.
- ▶ **Poloha natočení vedlejší osy**: Úhel natočení, o který se vychýlí pouze vedlejší osa roviny obrábění, vztažený k zadanému počátečnímu bodu. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu.
- ▶ **Souřadnice povrchu dílce** (absolutně): zadejte souřadnici, na které má začít obrábění

Příklad

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)

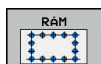


Definování jednotlivého rámu



Definujete-li **Povrch obrobku v Z** různý od 0, tak působí tato hodnota navíc k povrchu obrobku **Q203**, který jste definovali v obráběcím cyklu.

Parametry **Poloha natočení hlavní osy** a **Poloha natočení vedlejší osy** se přičítají k předtím provedenému **Poloha natočení celého vzoru**.

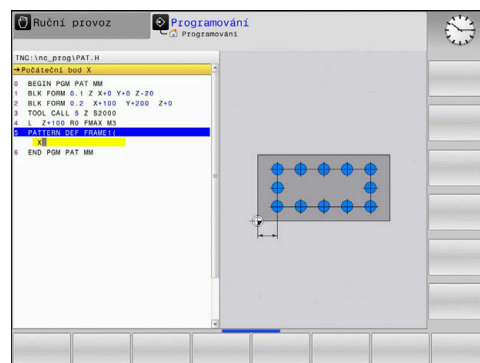


- ▶ **Počáteční bod X** (absolutně): Souřadnice výchozího bodu rámu v ose X
- ▶ **Počáteční bod Y** (absolutně): Souřadnice výchozího bodu rámu v ose Y
- ▶ **Vzdálenost obráběných míst v X** (inkrementálně): vzdálenost mezi obráběnými místy ve směru X. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu
- ▶ **Vzdálenost obráběných míst v Y** (inkrementálně): vzdálenost mezi obráběnými místy ve směru Y. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu
- ▶ **Počet sloupců**: Celkový počet sloupců vzoru
- ▶ **Počet řádků**: Celkový počet řádků vzoru
- ▶ **Poloha natočení celého vzoru** (absolutně): Úhel natočení, o který se natočí celý vzor zadaného počátečního bodu. Vztažná osa: Hlavní osa aktivní roviny obrábění (např. X při ose nástroje Z). Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu
- ▶ **Poloha natočení hlavní osy**: Úhel natočení, o který se vychýlí pouze hlavní osa roviny obrábění, vztažený k zadanému počátečnímu bodu. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu.
- ▶ **Poloha natočení vedlejší osy**: Úhel natočení, o který se vychýlí pouze vedlejší osa roviny obrábění, vztažený k zadanému počátečnímu bodu. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu.
- ▶ **Souřadnice povrchu dílce** (absolutně): Zadejte souřadnici Z, na které má začít obrábění

Příklad

10 L Z+100 R0 FMAX

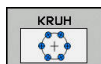
11 PATTERN DEF FRAME1
(X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5
NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z
+0)



Definování kruhu



Definujete-li **Povrch obrobku v Z** různý od 0, tak působí tato hodnota navíc k povrchu obrobku **Q203**, který jste definovali v obráběcím cyklu.

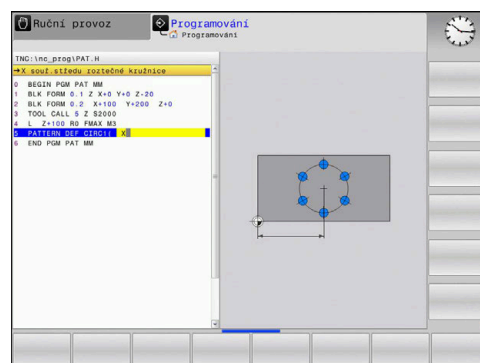


- ▶ **X souř.středu roztečné kružnice** (absolutně): Souřadnice středu kružnice v ose X
- ▶ **Y souř.středu roztečné kružnice** (absolutně): Souřadnice středu kružnice v ose Y
- ▶ **Průměr roztečné kružnice**: Průměr roztečné kružnice
- ▶ **Počáteční úhel**: Polární úhel první obráběcí pozice. Vztázná osa: Hlavní osa aktivní roviny obrábění (např. X při ose nástroje Z). Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu
- ▶ **Počet obrábění**: Celkový počet obráběcích pozic na kružnici.
- ▶ **Souřadnice povrchu dílce** (absolutně): Zadejte souřadnici Z, na které má začít obrábění

Příklad

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF CIRC1
(X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z
+0)



Definování segmentu roztečné kružnice



Definujete-li **Povrch obrobku v Z** různý od 0, tak působí tato hodnota navíc k povrchu obrobku **Q203**, který jste definovali v obráběcím cyklu.

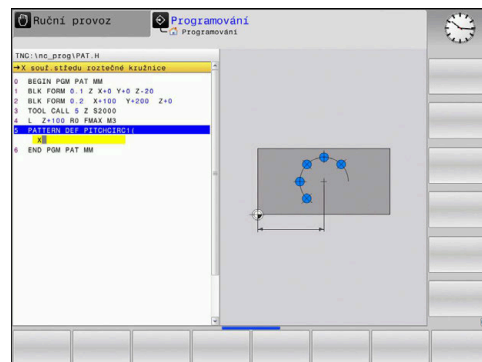


- ▶ **X souř.středu roztečné kružnice** (absolutně): Souřadnice středu kružnice v ose X
- ▶ **Y souř.středu roztečné kružnice** (absolutně): Souřadnice středu kružnice v ose Y
- ▶ **Průměr roztečné kružnice**: Průměr roztečné kružnice
- ▶ **Počáteční úhel**: Polární úhel první obráběcí pozice. Vztažná osa: Hlavní osa aktivní roviny obrábění (např. X při ose nástroje Z). Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu
- ▶ **Úhlový krok/Koncový úhel**: Přírůstkový polární úhel mezi dvěma obráběcími pozicemi. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu. Alternativně lze zadat koncový úhel (přepíná se softtlačítkem)
- ▶ **Počet obrábění**: Celkový počet obráběcích pozic na kružnici.
- ▶ **Souřadnice povrchu dílce** (absolutně): Zadejte souřadnici Z, na které má začít obrábění

Příklad

10 L Z+100 R0 FMAX

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



3.4 Tabulky bodů

Použití

Chcete-li zpracovávat cyklus nebo několik cyklů po sobě na nepravidelném rastru bodů, pak vytvořte tabulky bodů.

Použijete-li vrtací cykly, odpovídají souřadnice roviny obrábění v tabulce bodů souřadnicím středů děr. Použijete-li frézovací cykly, odpovídají souřadnice roviny obrábění v tabulce bodů souřadnicím výchozího bodu daného cyklu (například souřadnice středu kruhové kapsy). Souřadnice v ose vřetena odpovídají souřadnici povrchu obrobku.

Zadání tabulky bodů



- ▶ Režim: stiskněte tlačítko **Programování**



- ▶ Vyvolejte správu souborů: stiskněte tlačítko **PGM MGT**

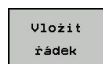
JMÉNO SOUBORU?



- ▶ Zadejte název a typ souboru tabulky bodů
Potvrďte tlačítkem **ENT**



- ▶ Zvolte rozměrové jednotky: stiskněte softklávesu **MM** nebo **INCH**. Řízení přepne do programového okna a zobrazí prázdnou tabulku bodů



- ▶ Softtlačítkem **Vložit řádek** vložte nový řádek.
Zadejte souřadnice požadovaného místa obrábění

Tento postup opakujte, až jsou zadány všechny požadované souřadnice.



Název tabulky bodů musí začínat písmenem.
Softtlačítkem **TŘÍDIT/ SKRÝT SLOUPCE** (čtvrtá lišta softtlačítek) můžete určit, které souřadnice chcete zadat do tabulky bodů.

Potlačení jednotlivých bodů pro obrábění

V tabulce bodů můžete ve sloupci **FADE** označit bod definovaný v příslušné řádce tak, že se může tento bod pro obrábění potlačit.



- ▶ Zvolte v tabulce bod, který se potlačí



- ▶ Zvolte sloupec **FADE**



- ▶ Aktivujte potlačení, nebo



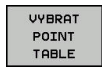
- ▶ Zrušte potlačení

Zvolení tabulky bodů v NC-programu

V provozním režimu **Programování** zvolte NC-program pro který se má tabulka bodů aktivovat:



- ▶ Vyvolejte funkci pro navolení tabulky bodů: stiskněte tlačítko **PGM CALL**



- ▶ Stiskněte softklávesu **VYBRAT POINT TABLE**



- ▶ Stiskněte softklávesu **VYBRAT SOUBOR**

- ▶ Zvolte tabulku bodů a softtlačítkem **OK** ukončete.

Není-li tabulka bodů uložena ve stejném adresáři jako NC-program, pak musíte zadat kompletní cestu.

Příklad

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

Vyvolání cyklu ve spojení s tabulkami bodů

Má-li řízení vyvolat naposledy definovaný obráběcí cyklus v těch bodech, které jsou definovány v tabulce bodů, programujte vyvolání cyklu pomocí **CYCL CALL PAT**:



- ▶ Naprogramujte vyvolání cyklu: stiskněte tlačítko **CYCL CALL**
- ▶ Vyvolejte tabulku bodů: stiskněte softklávesu **CYCL CALL PAT**
- ▶ Zadejte posuv, jímž má řízení pojíždět mezi body nebo softtlačítko **F MAX** (bez zadání: pojíždění naposledy programovaným posuvem)
- ▶ Dle potřeby zadejte přídatnou funkci M Potvrďte klávesou **END**

Řízení odjíždí nástrojem mezi výchozími body zpět na bezpečnou výšku. Jako bezpečnou výšku řízení používá buď souřadnici osy vřetena při vyvolání cyklu, nebo hodnotu z parametru cyklu Q204, podle toho co je větší.

Před **CYCL CALL PAT** můžete použít funkci **GLOBAL DEF 125** (najdete ji u **SPEC FCT/** předvolby programu) s Q352 = 1. Pak řízení napoložuje nástroj mezi dírami vždy na 2. bezpečnou vzdálenost, která byla definována v cyklu.

Chcete-li při předpolohování v ose vřetena pojíždět redukováným posuvem, použijte přídatnou funkci M103.

Funkce tabulek bodů s SL-cykly a cyklem 12

Řízení interpretuje body jako přídatné posunutí nulového bodu.

Účinek tabulek bodů s cykly 200 až 208, 262 až 267

Řízení interpretuje body roviny obrábění jako souřadnice středu díry. Chcete-li souřadnici v ose vřetena definovanou v tabulce bodů použít jako souřadnici bodu startu, musíte horní hranu obrobku (Q203) definovat hodnotou 0.

Účinek tabulek bodů s cykly 251 až 254

Řízení interpretuje body roviny obrábění jako souřadnice startu cyklu. Chcete-li souřadnici v ose vřetena definovanou v tabulce bodů použít jako souřadnici bodu startu, musíte horní hranu obrobku (Q203) definovat hodnotou 0.



Funkcí **CYCL CALL PAT** zpracovává řízení tu tabulku bodů, kterou jste nadefinovali naposledy. I když jste tabulku bodů definovali v NC-programu vnořeném pomocí **CALL PGM**.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Když naprogramujete v tabulce bodů u libovolných bodů bezpečnou výšku, ignoruje řízení u **všech** bodů 2. bezpečnou vzdálenost obráběcího cyklu!

- ▶ Nejdříve naprogramujte **GLOBAL DEF 125 POLOHOVÁNÍ** a řízení zohlední bezpečnou výšku tabulky bodů pouze u daného bodu.










4

**Obráběcí cykly:
Vrtání**

4.1 Základy

Přehled

Řízení poskytuje následující cykly pro nejrozličnější vrtací operace :

Softtlačítko	Cyklus	Stránka
	240 VYSTŘEDĚNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností, možnost zadání průměru vystředění/hloubky vystředění	71
	200 VRTÁNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečná vzdálenost	73
	201 VYSTRUŽOVÁNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečná vzdálenost	75
	202 VYVRTÁVÁNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečná vzdálenost	77
	203 UNIVERZÁLNÍ VRTÁNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností, odlomením třísky, degresí	80
	204 ZPĚTNÉ ZAHLUBOVÁNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečná vzdálenost	86
	205 UNIVERZÁLNÍ HLUBOKÉ VRTÁNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností, odlomením třísky, vyčkávací vzdáleností	90
	208 VYFRÉZOVÁNÍ DÍRY S automatickým předpolohováním, 2. bezpečná vzdálenost	98
	241 VRTÁNÍ JEDNOHO OSAZENÍ S automatickým předpolohováním do prohloubeného počátečního bodu, definicí otáček a chladicího prostředku	101

4.2 STŘEDĚNÍ (cyklus 240, DIN/ISO: G240, volitelný software 19)

Provádění cyklu

- 1 Řízení napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
- 2 Nástroj provádí vystředění s naprogramovaným posuvem **F** až na předvolený průměr vystředění, popř. na zadanou hloubku vystředění.
- 3 Pokud to je definováno, tak nástroj zůstane chvíli na dně vystředění.
- 4 Poté jede nástroj s **FMAX** do bezpečné vzdálenosti nebo na 2. bezpečnou vzdálenost. 2. bezpečná vzdálenost **Q204** platí až tehdy, když je tato naprogramovaná větší než je bezpečná vzdálenost **Q200**

Při programování dbejte na tyto body!



Naprogramujte polohovací blok do bodu startu (střed díry) v rovině obrábění s korekcí radiusu **R0**.
Znaménko parametru cyklu **Q344** (průměr), popř. **Q201** (hloubka) určuje směr zpracování. Naprogramujete-li průměr nebo hloubku = 0, pak řízení tento cyklus neprovede.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

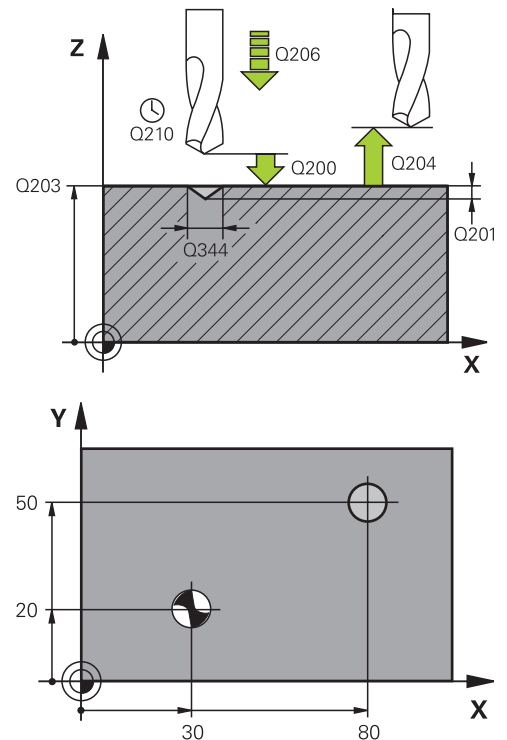
Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

- ▶ Zadejte hloubku zápornou
- ▶ Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má řízení při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

Parametry cyklu



- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně): vzdálenost hrot nástroje – povrch obrobku; zadává se kladná hodnota. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q343 Volba hloubky/průměru (0/1):** Volba, zda se má vystředit na zadaný průměr nebo na zadanou hloubku. Pokud má řízení vystředit na zadaný průměr, tak musíte definovat vrcholový úhel nástroje ve sloupci **T-angle** v tabulce nástrojů TOOL.T.
0: vystředit na zadanou hloubku
1: vystředit na zadaný průměr
- ▶ **Q201 HLOUBKA?** (inkrementálně): vzdálenost povrch obrobku – dno vystředění (hrot středícího kužele). Účinné pouze při definici Q343 = 0. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q344 Průměr zahloubení** (znaménko): Průměr vystředění. Účinné pouze při definici Q343 = 1. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q206 Posuv na hloubku ?:** Pojezdová rychlost nástroje při středění v mm/min Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO, FU**
- ▶ **Q211 CASOVA PRODLEVA DOLE?:** Doba v sekundách, po kterou nástroj setrvá na dně díry. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- ▶ **Q203 SOURADNICE POVRCHU DÍLCE ?** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



Příklad

10 L	Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF	240 STREDENI
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q343=1	;VOLIT HLOUBKU/ PRUMER
Q201=+0	;HLOUBKA
Q344=-9	;PRUMER
Q206=250	;POSUV NA HLOUBKU
Q211=0.1.5	;CAS. PRODLEVA DOLE
Q203=+20	;SOURADNICE POVRCHU
Q204=100	;2. BEZPEC.VZDALENOST
12 L	X+30 Y+20 R0 FMAX M3 M99
13 L	X+80 Y+50 R0 FMAX M99

4.3 VRTÁNÍ (cyklus 200)

Provádění cyklu

- 1 Řízení napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
- 2 Nástroj vrtá naprogramovaným posuvem **F** až do hloubky prvního přísuvu.
- 3 Řízení odjede nástrojem rychloposuvem **FMAX** zpět do bezpečné vzdálenosti, tam setrvá - pokud je to zadáno - a poté najede opět rychloposuvem **FMAX** až do bezpečné vzdálenosti nad první hloubku přísuvu.
- 4 Potom nástroj vrtá zadaným posuvem **F** o další hloubku přísuvu
- 5 Řízení opakuje tento proces (2 až 4), až se dosáhne zadané hloubky vrtání (doba prodlevy z Q211 působí při každém přísuvu).
- 6 Poté jede nástroj s **FMAX** do bezpečné vzdálenosti nebo na 2. bezpečnou vzdálenost. 2. bezpečná vzdálenost **Q204** platí až tehdy, když je tato naprogramovaná větší než je bezpečná vzdálenost **Q200**

Při programování dbejte na tyto body!



Naprogramujte polohovací blok do bodu startu (střed díry) v rovině obrábění s korekcí poloměru **R0**.

Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak řízení cyklus neprovede.

Pokud chcete vrtat bez lámání třísky, definujte v parametru **Q202** větší hodnotu než má hloubka **Q201** plus vypočtená hloubka z vrcholového úhlu. Přitom můžete zadat výrazně větší hodnotu.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

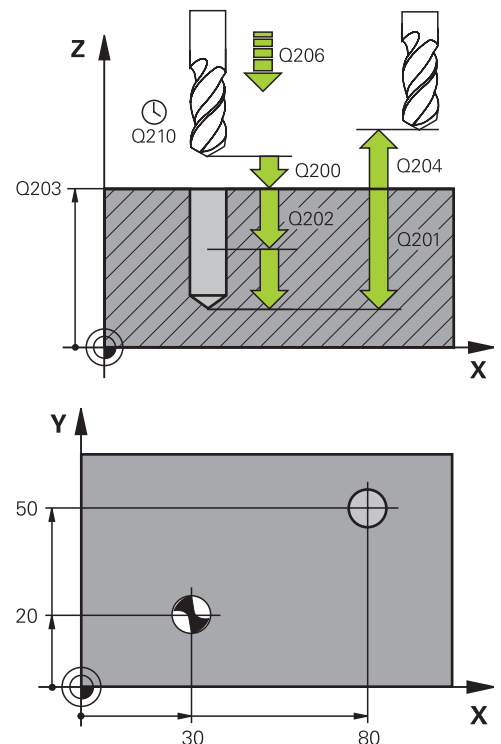
Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

- ▶ Zadejte hloubku zápornou
- ▶ Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má řízení při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

Parametry cyklu



- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně): vzdálenost hrot nástroje – povrch obrobku; zadává se kladná hodnota. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q201 HLOUBKA?** (inkrementálně): vzdálenost povrch obrobku – dno díry. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q206 Posuv na hloubku ?**: Pojezdová rychlost nástroje při vrtání v mm/min Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO, fu**
- ▶ **Q202 Hloubka přísuvu ?** (inkrementálně): Rozměr, o který se nástroj pokaždé přisune. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
 Hloubka nemusí být násobkem hloubky přísuvu.
 Řízení najede na hloubku v jediné operaci, jestliže:
 - hloubka přísuvu a hloubka jsou stejné
 - hloubka přísuvu je větší než hloubka
- ▶ **Q210 CASOVA PRODLEVA NAHORE?**: Doba v sekundách, po kterou nástroj setrvá na bezpečné vzdálenosti poté, co řízení vyjelo nástrojem z díry kvůli odstranění třísky. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- ▶ **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q211 CASOVA PRODLEVA DOLE?**: Doba v sekundách, po kterou nástroj setrvá na dně díry. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- ▶ **Q395 Průměr jako reference (0/1) ?**: Volba, zda se zadaná hloubka vztahuje ke špičce nástroje nebo k válcové části nástroje. Pokud má řízení vztahovat hloubku k válcové části nástroje, tak musíte definovat vrcholový úhel nástroje ve sloupci **T-ANGLE** v tabulce nástrojů **TOOL.T**.
0 = Hloubka se vztahuje ke špičce nástroje
1 = Hloubka se vztahuje k válcové části nástroje



Příklad

11	CYCL DEF 200 VRTANI
	Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.
	Q201=-15 ;HLOUBKA
	Q206=250 ;POSUV NA HLOUBKU
	Q202=5 ;HLOUBKA PRISUVU
	Q210=0 ;CAS.PRODLEVA NAHORE
	Q203=+20 ;SOURADNICE POVRCHU
	Q204=100 ;2. BEZPEC.VZDALENOST
	Q211=0.1 ;CAS. PRODLEVA DOLE
	Q395=0 ;REFERENCNI HLOUBKA
12	L X+30 Y+20 FMAX M3
13	CYCL CALL
14	L X+80 Y+50 FMAX M99

4.4 VYSTRUŽOVÁNÍ (cyklus 201, DIN/ISO: G201, volitelný software 19)

Provádění cyklu

- 1 Řízení napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do předvolené bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
- 2 Nástroj vystružuje zadaným posuvem **F** až do naprogramované hloubky.
- 3 Na dně díry nástroj setrvává, je-li to zadáno.
- 4 Poté jede řízení nástrojem s posuvem **F** zpátky do bezpečné vzdálenosti nebo na 2. bezpečnou vzdálenost. 2. bezpečná vzdálenost **Q204** platí až tehdy, když je tato naprogramovaná větší než je bezpečná vzdálenost **Q200**

Při programování dbejte na tyto body!



Naprogramujte polohovací blok do bodu startu (střed díry) v rovině obrábění s korekcí poloměru **R0**.

Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak řízení cyklus neprovede.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

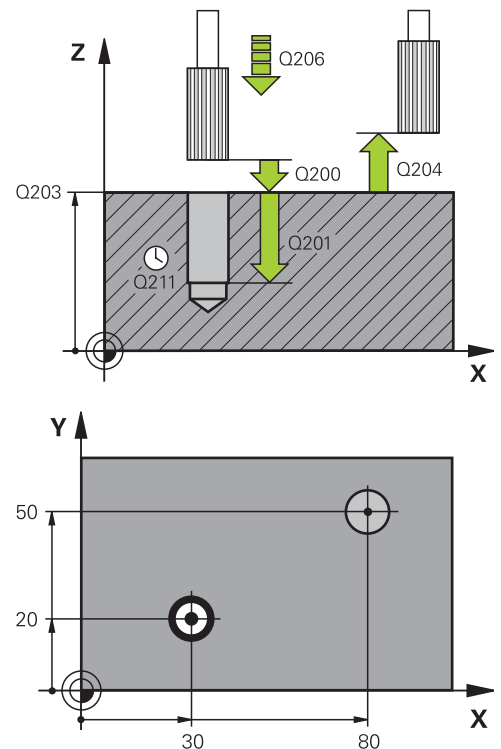
Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

- ▶ Zadejte hloubku zápornou
- ▶ Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má řízení při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

Parametry cyklu



- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q201 HLOUBKA?** (inkrementálně): vzdálenost povrch obrobku – dno díry. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q206 Posuv na hloubku ?**: Pojezdová rychlost nástroje při vystružování v mm/min Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO, FU**
- ▶ **Q211 CASOVA PRODLEVA DOLE?**: Doba v sekundách, po kterou nástroj setrvává na dně díry. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- ▶ **Q208 ZPETNY POSUV?**: Pojezdová rychlost nástroje při vyjíždění z otvoru v mm/min. Zadáte-li Q208 = 0, pak platí posuv vystružování. Rozsah zadávání 0 až 99999,999
- ▶ **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): souřadnice osy vřetená, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



Příklad

11	CYCL DEF 201 VYSTRUZOVANI
	Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.
	Q201=-15 ;HLOUBKA
	Q206=100 ;POSUV NA HLOUBKU
	Q211=0.5 ;CAS. PRODLEVA DOLE
	Q208=250 ;POSUV NAVRATU
	Q203=+20 ;SOURADNICE POVRCHU
	Q204=100 ;2. BEZPEC.VZDALENOST
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 VYVRTÁVÁNÍ (cyklus 202, DIN/ISO: G202, volitelný software 19)

Provádění cyklu

- 1 Řízení napoložuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
- 2 Nástroj vrtá vrtacím posuvem až do zadané hloubky.
- 3 Na dně díry nástroj setrvá – je-li to zadáno – s běžícím vřetenem k uvolnění z řezu.
- 4 Poté řízení provede polohování vřetene do pozice, která je určena parametrem **Q336**.
- 5 Je-li navoleno vyjetí z řezu, vyjede řízení v zadaném směru o 0,2 mm (pevná hodnota)
- 6 Potom řízení vyjede nástrojem posuvem pro vyjíždění zpět na bezpečnou vzdálenost a odtud s **FMAX** na 2. bezpečnou vzdálenost. 2. bezpečná vzdálenost **Q204** platí až tehdy, když je tato naprogramovaná větší než je bezpečná vzdálenost **Q200**. Je-li **Q214=0**, provede se návrat podél stěny díry.
- 7 Nakonec napoložuje řízení nástroj zpět do středu díry

Při programování dbejte na tyto body!



Stroj a řídicí systém musí být výrobcem stroje připraveny.

Tento cyklus lze používat pouze na strojích s regulovaným vřetenem.



Naprogramujte polohovací blok do bodu startu (střed díry) v rovině obrábění s korekcí poloměru **R0**.

Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak řízení cyklus neprovede.

Po obrábění polohuje řízení nástroj znovu do startovního bodu v rovině obrábění. Tak můžete poté dále polohovat s přírůstkem (inkrementálně).

Pokud byly před vyvoláním cyklu aktivní funkce M7 nebo M8, obnoví řízení znovu tento stav na konci cyklu.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

- ▶ Zadejte hloubku zápornou
- ▶ Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má řízení při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

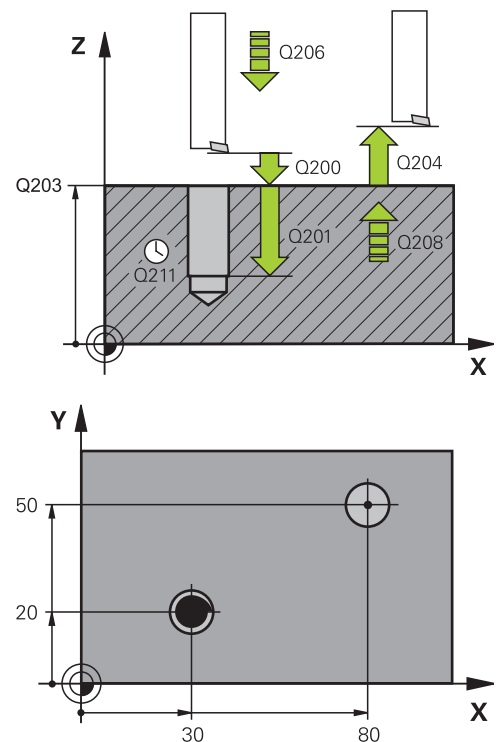
Pokud zvolíte špatný směr odjetí, tak vzniká riziko kolize. Případné zrcadlení v rovině obrábění nebude pro směr odjíždění zohledněno. Naproti tomu budou zohledněny při odjíždění aktivní transformace.

- ▶ Zkontrolujte, kde se nachází špička nástroje, když programujete orientaci vřetena na ten úhel, který zadáváte v **Q336** (například v režimu **Polohování s ručním zadáním**). K tomu by neměly být aktivní žádné transformace.
- ▶ Zvolte úhel tak, aby špička nástroje byla rovnoběžná se směrem odjíždění
- ▶ Zvolte směr odjetí **Q214** tak, aby nástroj odjel od okraje otvoru

Parametry cyklu



- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q201 HLOUBKA?** (inkrementálně): vzdálenost povrch obrobku – dno díry. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q206 Posuv na hloubku ?**: Pojezdová rychlost nástroje při vyvrtávání v mm/min Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO, FU**
- ▶ **Q211 CASOVA PRODLEVA DOLE?**: Doba v sekundách, po kterou nástroj setrvá na dně díry. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- ▶ **Q208 ZPETNY POSUV?**: Pojezdová rychlost nástroje při vyjíždění z otvoru v mm/min. Zadání Q208=0, pak platí posuv přísmuvu do hloubky. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q214 SMER VYJEZDU (0/1/2/3/4) ?**: Definice směru, ve kterém vyjede řízení nástrojem ze dna díry (po orientaci vřetena)
 - 0: Nástrojem nevyjíždět
 - 1: Vyjet nástrojem v záporném směru hlavní osy
 - 2: Vyjet nástrojem v záporném směru vedlejší osy
 - 3: Vyjet nástrojem v kladném směru hlavní osy
 - 4: Vyjet nástrojem v kladném směru vedlejší osy
- ▶ **Q336 UHEL NATOCENI VRETENA?** (absolutně): Úhel, na nějž řízení napolohuje nástroj před odjetím. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000



Příklad

10 L	Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF	202 VRTANI
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q201=-15	;HLOUBKA
Q206=100	;POSUV NA HLOUBKU
Q211=0.5	;CAS. PRODLEVA DOLE
Q208=250	;POSUV NAVRATU
Q203=+20	;SOURADNICE POVRCHU
Q204=100	;2. BEZPEC.VZDALENOST
Q214=1	;SMER VYJEZDU
Q336=0	;UHEL VRETENA
12 L	X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL	
14 L	X+80 Y+50 FMAX M99

4.6 UNIVERZÁLNÍ VRTÁNÍ (cyklus 203, DIN/ISO: G203, volitelný software 19).

Provádění cyklu

Chování bez lomu třísky, bez redukce úběru:

- 1 Řízení napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do předvolené **BEZPEČNÉ VZDÁLENOSTIBEZPECNOSTNI VZDAL. Q200** nad povrchem obrobku
- 2 Nástroj vrtá zadaným posuvem **POSUV NA HLOUBKU Q206** až do první **HLOUBKA PRISUVUQ202**
- 3 Poté řízení vytáhne nástroj z díry do **BEZPECNOSTNI VZDAL. Q200**
- 4 Teď řízení zanoří nástroj rychloposuvem zpět do díry a pak vrtá o přířuv do **HLOUBKA PRISUVUQ202 POSUV NA HLOUBKUQ206**
- 5 Při práci bez lomu třísky vytahuje řízení nástroj po každém přířuvu s **POSUV NAVRATUQ208** ven z díry na **BEZPECNOSTNI VZDAL. Q200** a tam vyčká příp. **CAS.PRODLEVA NAHOREQ210**.
- 6 Tento postup se opakuje tak dlouho, až se dosáhne hloubky **Q201**.
- 7 Po dosažení **HLOUBKA Q201** vytáhne řízení nástroj s **FMAX** z díry na **BEZPECNOSTNI VZDAL. Q200** nebo na **2. BEZPEC.VZDALENOST 2. BEZPEC.VZDALENOST Q204** platí až tehdy, když je tato naprogramovaná větší než je **BEZPECNOSTNI VZDAL. Q200**

Chování s lomem třísky, bez redukce úběru:

- 1 Řízení napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do předvolené **BEZPECNOSTNI VZDAL. Q200** nad povrchem obrobku
- 2 Nástroj vrtá zadaným posuvem **POSUV NA HLOUBKU Q206** až do první **HLOUBKA PRISUVUQ202**
- 3 Poté odtáhne řízení nástroj o hodnotu **ODSKOK ZLOM.TRISKYQ256**.
- 4 Nyní proběhne opět přísuv o hodnotu **HLOUBKA PRISUVU Q202** v **POSUV NA HLOUBKU Q206**
- 5 Řízení přisouvá tak dlouho, až je dosažen **POCET TRISEK Q213**, nebo až má otvor požadovanou **HLOUBKA Q201**. Když byl dosažen definovaný počet lomů třísky, ale přesto díra nemá ještě požadovanou **HLOUBKA Q201**, tak řízení vyjede nástrojem s **POSUV NAVRATU Q208** z otvoru na **BEZPECNOSTNI VZDAL. Q200**
- 6 Pokud byla zadaná, vyčká řízení **CAS.PRODLEVA NAHORE Q210**
- 7 Potom řízení zanoří rychloposuvem do díry, až na hodnotu **ODSKOK ZLOM.TRISKY Q256** nad poslední hloubkou přísuvu
- 8 Postup 2 – 7 se opakuje tak dlouho, až se dosáhne **HLOUBKA Q201**.
- 9 Po dosažení **HLOUBKA Q201** vytáhne řízení nástroj s **FMAX** z díry na **BEZPECNOSTNI VZDAL. Q200** nebo na **2. BEZPEC.VZDALENOST 2. BEZPEC.VZDALENOST Q204** platí až tehdy, když je tato naprogramovaná větší než je **BEZPECNOSTNI VZDAL. Q200**

Chování s lomem třísky, s redukcí úběru

- 1 Řízení napoložuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do předvolené **BEZPECNA VZDALENOST** nad povrchem obrobku
- 2 Nástroj vrtá zadaným posuvem **POSUV NA HLOUBKU Q206** až do první **HLOUBKA PRISUVUQ202**
- 3 Poté odtáhne řízení nástroj o hodnotu **ODSKOK ZLOM.TRISKYQ256**.
- 4 Nyní proběhne opět přísuv o hodnotu **HLOUBKA PRISUVU Q202** minus **HODNOTA ODBERU Q212** v **POSUV NA HLOUBKU Q206**. Stále klesající rozdíl z aktualizované **HLOUBKA PRISUVU Q202** minus **HODNOTA ODBERU Q212**, nesmí být nikdy menší než **MIN. HLOUBKA PRISUVU Q205** (Příklad: **Q202=5, Q212=1, Q213=4, Q205= 3**: První hloubka přísuvu je 5 mm, druhá hloubku přísuvu je $5-1 = 4$ mm, třetí hloubka přísuvu je $4 - 1 = 3$ mm, čtvrtá hloubka přísuvu je také 3 mm)
- 5 Řízení přísouvá tak dlouho, až je dosažen **POCET TRISEK Q213**, nebo až má otvor požadovanou **HLOUBKA Q201**. Když byl dosažen definovaný počet lomů třísky, ale přesto díra nemá ještě požadovanou **HLOUBKA Q201**, tak řízení vyjede nástrojem s **POSUV NAVRATU Q208** z otvoru na **BEZPECNOSTNI VZDAL. Q200**
- 6 Pokud byla zadaná, vyčká nyní řízení **CAS.PRODLEVA NAHORE Q210**
- 7 Potom řízení zanoří rychloposuvem do díry, až na hodnotu **ODSKOK ZLOM.TRISKY Q256** nad poslední hloubkou přísuvu
- 8 Postup 2 – 7 se opakuje tak dlouho, až se dosáhne **HLOUBKA Q201**.
- 9 Pokud byla zadaná, vyčká nyní řízení **CAS. PRODLEVA DOLE Q211**
- 10 Po dosažení **HLOUBKA Q201** vytáhne řízení nástroj s **FMAX** z díry na **BEZPECNOSTNI VZDAL. Q200** nebo na **2. BEZPEC.VZDALENOST 2. BEZPEC.VZDALENOST Q204** platí až tehdy, když je tato naprogramovaná větší než je **BEZPECNOSTNI VZDAL. Q200**

Při programování dbejte na tyto body!

Naprogramujte polohovací blok do bodu startu (střed díry) v rovině obrábění s korekcí poloměru **R0**.

Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak řízení cyklus neprovede.

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

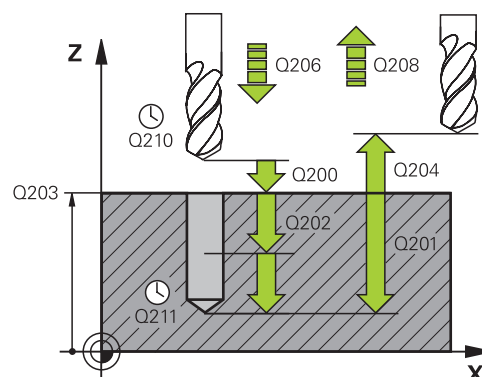
Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

- ▶ Zadejte hloubku zápornou
- ▶ Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má řízení při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

Parametry cyklu



- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q201 HLOUBKA?** (inkrementálně): vzdálenost povrch obrobku – dno díry. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q206 Posuv na hloubku ?**: Pojezdová rychlost nástroje při vrtání v mm/min Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO, fu**
- ▶ **Q202 Hloubka přísuvu ?** (inkrementálně): Rozměr, o který se nástroj pokaždé přisune. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
 - Hloubka nemusí být násobkem hloubky přísuvu. Řízení najede na hloubku v jediné operaci, jestliže:
 - hloubka přísuvu a hloubka jsou stejné
 - hloubka přísuvu je větší než hloubka
- ▶ **Q210 CASOVA PRODLEVA NAHORE?**: Doba v sekundách, po kterou nástroj setrvá na bezpečné vzdálenosti poté, co řízení vyjelo nástrojem z díry kvůli odstranění třísky. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- ▶ **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q212 HODNOTA ODBERU?** (inkrementálně): Hodnota, o kterou řízení zmenší po každém přísuvu **Hloubka posuvu Q202**. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q213 POCET TRISEK PRO VYJEZD?**: Počet přerušení třísky do okamžiku, kdy má řízení vyjet nástrojem z díry k odstranění třísek. K přerušení třísky stáhne řízení pokaždé nástroj zpět o hodnotu zpětného pohybu **Q256**. Rozsah zadávání 0 až 99999
- ▶ **Q205 MIN. HLOUBKA PRISUVU?** (inkrementálně): Pokud jste zadali **Q212 HODNOTA ODBERU**, omezí řízení přísuv na **Q205**. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



Příklad

11 CYCL DEF 203 UNIVERSAL-VRTANI	
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q201=-20	;HLOUBKA
Q206=150	;POSUV NA HLOUBKU
Q202=5	;HLOUBKA PRISUVU
Q210=0	;CAS.PRODLEVA NAHORE
Q203=+20	;SOURADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEC.VZDALENOST
Q212=0.2	;HODNOTA ODBERU
Q213=3	;POCET TRISEK
Q205=3	;MIN. HLOUBKA PRISUVU
Q211=0.25	;CAS. PRODLEVA DOLE
Q208=500	;POSUV NAVRATU
Q256=0.2	;ODSKOK ZLOM.TRISKY
Q395=0	;REFERENCNI HLOUBKA

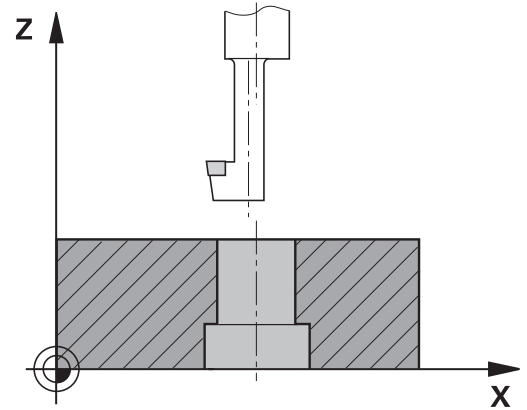
- ▶ **Q211 CASOVA PRODLEVA DOLE?:** Doba v sekundách, po kterou nástroj setrvá na dně díry. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- ▶ **Q208 ZPETNY POSUV?:** Pojezdová rychlost nástroje při vyjíždění z otvoru v mm/min. Zadáte-li Q208=0, pak vyjíždí řízení nástrojem s posuvem **Q206**. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q256 ODSKOK PRI ZLOMENI TRISKY ?** (inkrementálně): Hodnota, o níž řízení odjede nástrojem zpět při lámání třísky. Rozsah zadávání 0,000 až 99999,999
- ▶ **Q395 Průměr jako reference (0/1) ?:** Volba, zda se zadaná hloubka vztahuje ke špičce nástroje nebo k válcové části nástroje. Pokud má řízení vztahovat hloubku k válcové části nástroje, tak musíte definovat vrcholový úhel nástroje ve sloupci **T-ANGLE** v tabulce nástrojů **TOOL.T**.
0 = Hloubka se vztahuje ke špičce nástroje
1 = Hloubka se vztahuje k válcové části nástroje

4.7 ZPĚTNÉ ZAHLUBOVÁNÍ (cyklus 204, DIN/ISO: G204, volitelný software 19)

Provádění cyklu

Tímto cyklem vytvoříte zahloubení, které se nachází na spodní straně obrobku.

- 1 Řízení napoložuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
- 2 Tam provede řízení orientaci vřetena na polohu 0° a přesadí nástroj o hodnotu vyosení
- 3 Potom se nástroj zanoří předpolohovacím posuvem do předvrtané díry, až se břit dostane do bezpečné vzdálenosti pod dolní hranou obrobku
- 4 Řízení přesune nyní nástroj znovu do středu díry. Zapne chladicí kapalinu, příp. chlazení a pak jede posuvem pro zahloubení na zadanou hloubku zahloubení
- 5 Pokud to je zadáno, tak nástroj zůstane chvíli na dně zahloubení. Pak nástroj opět vyjede z díry ven, provede orientaci vřetena a přesadí se opět o hodnotu vyosení
- 6 Poté jede nástroj s **FMAX** do bezpečné vzdálenosti nebo na 2. bezpečnou vzdálenost. 2. bezpečná vzdálenost **Q204** platí až tehdy, když je tato naprogramovaná větší než je bezpečná vzdálenost **Q200**
- 7 Nakonec napoložuje řízení nástroj zpět do středu díry



Při programování dbejte na tyto body!

Stroj a řídicí systém musí být výrobcem stroje připraveny.

Tento cyklus lze používat pouze na strojích s regulovaným vřetenem.

Cyklus lze využít pouze s tzv. tyčí pro zpětné vyvrtávání.



Naprogramujte polohovací blok do bodu startu (střed díry) v rovině obrábění s korekcí poloměru **R0**.

Po obrábění polohuje řízení nástroj znovu do startovního bodu v rovině obrábění. Tak můžete poté dále polohovat s přírůstkem (inkrementálně).

Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění při zahlubování. Pozor: kladné znaménko zahlubuje ve směru kladné osy vřetena.

Délku nástroje zadejte tak, aby byla okótována spodní hrana vyvrtávací tyče, nikoliv břit.

Při výpočtu bodu startu zahloubení bere řízení v úvahu délku břitu vyvrtávací tyče a tloušťku materiálu.

Pokud byly před vyvoláním cyklu aktivní funkce M7 nebo M8, obnoví řízení znovu tento stav na konci cyklu.

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

Pokud zvolíte špatný směr odjetí, tak vzniká riziko kolize.

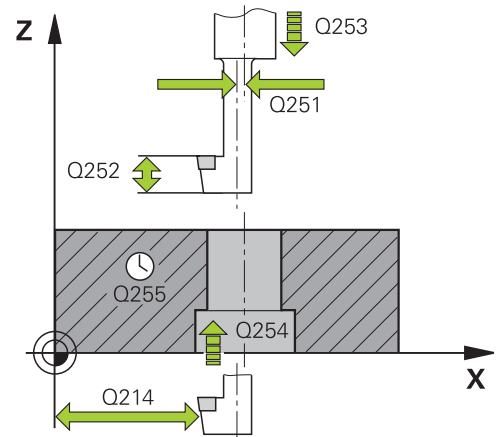
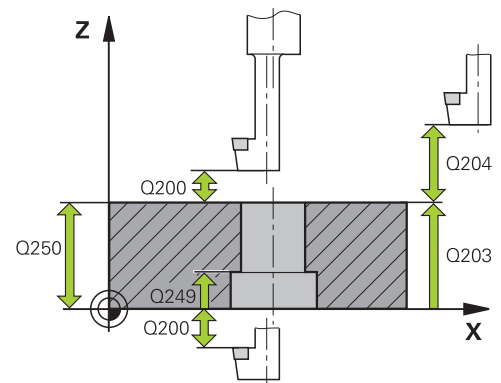
Případné zrcadlení v rovině obrábění nebude pro směr odjíždění zohledněno. Naproti tomu budou zohledněny při odjíždění aktivní transformace.

- ▶ Zkontrolujte, kde se nachází špička nástroje, když programujete orientaci vřetena na ten úhel, který zadáváte v **Q336** (například v režimu **Polohování s ručním zadáním**). K tomu by neměly být aktivní žádné transformace.
- ▶ Zvolte úhel tak, aby špička nástroje byla rovnoběžná se směrem odjíždění
- ▶ Zvolte směr odjetí **Q214** tak, aby nástroj odjel od okraje otvoru

Parametry cyklu



- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q249 HLOUBKA ZAHLOUBENÍ ?** (inkrementálně): vzdálenost spodní hrana obrobku – dno zahloubení. Kladné znaménko vytvoří zahloubení v kladném směru osy vřetena. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q250 TLOUSTKA MATERIALU ?** (inkrementálně): Tloušťka obrobku. Rozsah zadávání 0,0001 až 99 999,9999
- ▶ **Q251 VYOSENI ?** (inkrementálně): Hodnota vyosení vrtací tyče; zjistěte si z datového listu nástroje. Rozsah zadávání 0,0001 až 99 999,9999
- ▶ **Q252 VYSKA BRITU ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi spodní hranou vyvrtávací tyče – hlavním břitem; zjistěte si z datového listu nástroje. Rozsah zadávání 0,0001 až 99 999,9999
- ▶ **Q253 Posuv na přednastavenou posici ?**: Pojezdová rychlost nástroje při zanořování do obrobku, popř. při vyjždění z obrobku v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q254 POSUV ZAHLOUBENÍ ?**: Pojezdová rychlost nástroje při zahloubení v mm/min Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FAUTO, FU**
- ▶ **Q255 Časová prodleva v sec. ?**: Časová prodleva v sekundách na dně zahloubení. Rozsah zadávání 0 až 3600,000
- ▶ **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



Příklad

11 CYCL DEF 204 ZPETNE ZAHLOUBENI
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q249=+5 ;HLOUBKA ZAHLOUBENI
Q250=20 ;TLOUSTKA MATERIALU
Q251=3.5 ;VYOSENI NASTROJE
Q252=15 ;VYSKA BRITU
Q253=750 ;F NAPOLOHOVANI

- ▶ **Q214 SMER VYJEZDU (0/1/2/3/4) ?**: Definice směru, ve kterém vyjede řízení nástrojem o míru vyosení (po orientaci vřetena); zadání 0 není povoleno:
 - 1: Vyjet nástrojem v záporném směru hlavní osy
 - 2: Vyjet nástrojem v záporném směru vedlejší osy
 - 3: Vyjet nástrojem v kladném směru hlavní osy
 - 4: Vyjet nástrojem v kladném směru vedlejší osy
- ▶ **Q336 UHEL NATOCENI VRETENA?** (absolutně): Úhel, na nějž řízení napolohuje nástroj před zanořením a před vyjetím z díry. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000

Q254=200	;F ZAHLOUBENI
----------	---------------

Q255=0	;CASOVA PRODLEVA
--------	------------------

Q203=+20	;SOURADNICE POVRCHU
----------	---------------------

Q204=50	;2. BEZPEC.VZDALENOST
---------	-----------------------

Q214=1	;SMER VYJEZDU
--------	---------------

Q336=0	;UHEL VRETENA
--------	---------------

4.8 UNIVERZÁLNÍ HLUBOKÉ VRTÁNÍ (cyklus 205, DIN/ISO: G205, volitelný software 19)

Provádění cyklu

- 1 Řízení napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do předvolené bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
- 2 Zadáte-li hlubší výchozí bod, pak řízení jede definovaným polohovacím posuvem na bezpečnou vzdálenost nad hlubším výchozím bodem
- 3 Nástroj vrtá naprogramovaným posuvem **F** až do hloubky prvního přísuvu
- 4 Je-li zadáno přerušení třísky, odjede řízení nástrojem zpět o zadanou hodnotu zpětného pohybu. Pracujete-li bez přerušení třísky, pak odjede řízení nástrojem rychloposuvem zpět na bezpečnou vzdálenost a pak opět rychloposuvem **FMAX** na zadanou představnou vzdálenost nad první přísuv do hloubky
- 5 Potom nástroj vrtá posuvem o další hloubku přísuvu. Tato hloubka přísuvu se s každým přísuvem zmenšuje o redukční hodnotu – je-li zadána
- 6 Řízení opakuje tento postup (2 až 4), až se dosáhne hloubky díry.
- 7 Na dně díry setrvá nástroj – je-li to zadáno – pro doříznutí a po časové prodlevě se vrátí zpětným posuvem na bezpečnou vzdálenost nebo na 2. bezpečnou vzdálenost. 2. bezpečná vzdálenost **Q204** platí až tehdy, když je tato naprogramovaná větší než je bezpečná vzdálenost **Q200**

Při programování dbejte na tyto body!



Naprogramujte polohovací blok do bodu startu (střed díry) v rovině obrábění s korekcí poloměru **R0**.

Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak řízení cyklus neprovede.

Zadáte-li představnou vzdálenost **Q258** různou od **Q259**, pak řízení mění představnou vzdálenost mezi prvním a posledním přísuvem rovnoměrně.

Pokud zadáte pomocí **Q379** hlubší výchozí bod, tak řízení změní pouze výchozí bod pohybu přísuvu.

Odjíždění zpět nebude řízení měnit, všechna se vztahují k souřadnicím povrchu obrobku.

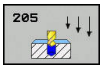
UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

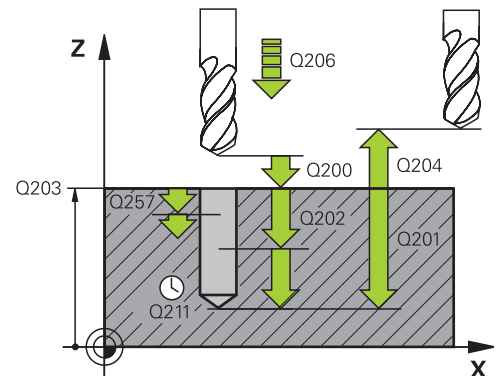
Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

- ▶ Zadejte hloubku zápornou
- ▶ Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má řízení při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

Parametry cyklu



- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q201 HLOUBKA?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem díry (hrot kužele vrtáku). Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q206 Posuv na hloubku ?**: Pojezdová rychlost nástroje při vrtání v mm/min Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO, fu**
- ▶ **Q202 Hloubka přísuvu ?** (inkrementálně): Rozměr, o který se nástroj pokaždé přisune. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
 Hloubka nemusí být násobkem hloubky přísuvu.
 Řízení najede na hloubku v jediné operaci, jestliže:
 - hloubka přísuvu a hloubka jsou stejné
 - hloubka přísuvu je větší než hloubka
- ▶ **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q212 HODNOTA ODBERU?** (inkrementálně): Hodnota, o kterou řízení sníží hloubku přísuvu **Q202**. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q205 MIN. HLOUBKA PRISUVU?** (inkrementálně): Pokud jste zadali **Q212 HODNOTA ODBERU**, omezí řízení přísuv na **Q205**. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q258 HORNÍ VYCHOZÍ POL.PO ZLM.TRISKY?** (inkrementálně): Bezpečná vzdálenost při polohování rychloposuvem, když nástroj po vytažení z díry opět jede na aktuální hloubku přísuvu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q259 DOLNÍ VYCHOZÍ POL.PO ZLM.TRISKY?** (inkrementálně): Bezpečná vzdálenost při polohování rychloposuvem, když řízení po vytažení nástroje z díry opět jede na aktuální hloubku přísuvu; hodnota při posledním přísuvu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



Příklad

11 CYCL DEF 205 UNIV. HLUBOKE VRTANI	
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q201=-80	;HLOUBKA
Q206=150	;POSUV NA HLOUBKU
Q202=15	;HLOUBKA PRISUVU
Q203=+100	;SOURADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEC.VZDALENOST
Q212=0.5	;HODNOTA ODBERU
Q205=3	;MIN. HLOUBKA PRISUVU
Q258=0.5	;VYCHOZI POLOHA HORNÍ
Q259=1	;VYCHOZI POLOHA DOLNÍ
Q257=5	;HLOUBK. ZLOMU TRISKY
Q256=0.2	;ODSKOK ZLOM.TRISKY
Q211=0.25	;CAS. PRODLEVA DOLE
Q379=7.5	;STARTOVACI BOD
Q253=750	;F NAPOLOHOVANI
Q208=9999	;POSUV NAVRATU
Q395=0	;REFERENCNI HLOUBKA

- ▶ **Q257 HLOUBKA VRTANI KE ZLOMU TRISKY ?**
(inkrementálně): Přísuv, po němž řízení provede odlomení třísky. Bez odlamování třísky, zadáte-li "0". Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q256 ODSKOK PRI ZLOMENI TRISKY ?**
(inkrementálně): Hodnota, o níž řízení odjede nástrojem zpět při lámání třísky. Rozsah zadávání 0,000 až 99999,999
- ▶ **Q211 CASOVA PRODLEVA DOLE?:** Doba v sekundách, po kterou nástroj setrvá na dně díry. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- ▶ **Q379 hlubsi start. bod?** (přírůstkově vztahující se k **Q203SOURADNICE POVRCHU**, zohledňuje **Q200**): Startovní bod vlastního vrtání. Řízení jede s **Q253F NAPOLOHOVANI** o hodnotu **Q200 BEZPECNOSTNI VZDAL.** nad prohloubený startovní bod. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q253 Posuv na přednastavenou posici ?:** Definuje rychlost pojíždění nástroje při opětovém najíždění na **Q201 HLOUBKA** po **Q256 ODSKOK ZLOM.TRISKY**. Tento posuv je mimo jiné účinný, když je nástroj polohován na **Q379 STARTOVACI BOD** (nerovno 0). Zadání v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q208 ZPETNY POSUV?:** Pojezdová rychlost nástroje při odjezdu po obrábění v mm/min. Zadáte-li **Q208=0**, pak vyjíždí řízení nástrojem s posuvem **Q206**. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q395 Průměr jako reference (0/1) ?:** Volba, zda se zadaná hloubka vztahuje ke špičce nástroje nebo k válcové části nástroje. Pokud má řízení vztahovat hloubku k válcové části nástroje, tak musíte definovat vrcholový úhel nástroje ve sloupci **T-ANGLE** v tabulce nástrojů **TOOL.T**.
0 = Hloubka se vztahuje ke špičce nástroje
1 = Hloubka se vztahuje k válcové části nástroje

Polohování při zpracování s Q379

Zejména při práci s velmi dlouhými vrtáky, jako například vrtáky s jedním osazením nebo nadměrně dlouhými šroubovitými vrtáky, je důležité si uvědomit některá fakta. Velmi důležitá je poloha, kde se vřeteno zapne. Když chybí potřebné vedení nástroje, tak může u dlouhých vrtáků docházet ke zlomení.

Proto doporučujeme pracovat s parametrem **STARTOVACI BOD Q379**. Pomocí tohoto parametru můžete ovlivnit pozici kde řízení zapíná vřeteno.

Začátek vrtání

Parametr **STARTOVACI BOD Q379** přitom zohlední **SOURADNICE POVRCHU Q203** a parametr **BEZPECNOSTNI VZDAL. Q200**.

Následující příklad ukazuje vztah mezi parametry a jak se počítá startovní poloha:

STARTOVACI BOD Q379=0

- Řízení zapne vřeteno na **BEZPECNOSTNI VZDAL. Q200** nad **SOURADNICE POVRCHU Q203**

STARTOVACI BOD Q379>0

Začátek vrtání je na určité hodnotě nad prohloubeným startovním bodem Q379. Tato hodnota se vypočítá následovně: **0,2 x Q379** Pokud je výsledek tohoto výpočtu větší než Q200, tak je hodnota vždy Q200.

Příklad:

- **SOURADNICE POVRCHU Q203 =0**
- **BEZPECNOSTNI VZDAL. Q200 =2**
- **STARTOVACI BOD Q379 =2**
- Počátek vrtání se vypočítá takto: $0,2 \times Q379 = 0,2 \times 2 = 0,4$; začátek vrtání je 0,4 mm/palce nad prohloubeným startovním bodem. Takže pokud je prohloubený startovní bod -2, řízení začne vrtat na -1,6 mm.

Následující tabulka ukazuje různé příklady výpočtu začátku vrtání:

Začátek vrtání při prohloubeném startovním bodu

Q200	Q379	Q203	Poloha, na kterou se předběžně polohuje pomocí FMAX	Koeficient 0,2 * Q379	Začátek vrtání
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, $5>2$, proto se použije hodnota 2.)	-23
2	100	0	2	$0,2*100=20$ (Q200=2, $20>2$, proto se 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, $20>5$, proto se 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

Odstranění třísek

Také bod, ve kterém řízení provádí odstranění třísky, je důležitý při práci s nadměrně dlouhými nástroji. Pozice odjezdu během odstraňování třísky nemusí být v poloze startu vrtání. Pomocí definované polohy pro odstranění třísky je možné zajistit, aby vrták zůstal ve vedení.

STARTOVACI BOD Q379=0

- Odstranění třísek se koná na **BEZPECNOSTNI VZDAL. Q200** nad **SOURADNICE POVRCHU Q203**

STARTOVACI BOD Q379>0

Odstranění třísky se provádí na určité hodnotě nad prohloubeným startovním bodem Q379. Tato hodnota se vypočítá následovně: **0,8 x Q379** Pokud je výsledek tohoto výpočtu větší než Q200, tak je hodnota vždy Q200.

Příklad:

- **SOURADNICE POVRCHU Q203 =0**
- **BEZPECNOSTNI VZDAL. Q200 =2**
- **STARTOVACI BOD Q379 =2**
- Poloha pro odstranění třísky se vypočítá takto:
 $0,8 \times Q379 = 0,8 \times 2 = 1,6$; poloha pro odstranění třísky je 1,6 mm/palce nad prohloubeným startovním bodem. Takže pokud je prohloubený startovní bod -2, řízení jede k odstranění třísky na -0,4.

Následující tabulka ukazuje různé příklady výpočtu polohy pro odstranění třísky (poloha odjezdu):

Poloha pro odstranění třísky (poloha odjezdu) při prohloubeném startovním bodu

Q200	Q379	Q203	Poloha, na kterou se předběžně polohuje pomocí FMAX	Koeficient 0,8 * Q379	Poloha odjezdu
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, $8 > 2$, proto se použije hodnota 2.)	-8
2	25	0	2	$0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=2, $20 > 2$, proto se použije hodnota 2.)	-23
2	100	0	2	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=2, $80 > 2$, proto se 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, $8 > 5$, proto se použije hodnota 5.)	-5
5	25	0	5	$0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=5, $20 > 5$, proto se použije hodnota 5.)	-20
5	100	0	5	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=5, $80 > 5$, proto se 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, $80 > 20$, proto se použije hodnota 20.)	-80

4.9 VYFRÉZOVÁNÍ DÍRY (Cyklus 208, volitelný software 19)

Provádění cyklu

- 1 Řízení napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do předvolené bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku. Potom řízení najede na zadaný průměr po zaoblovacím kruhu (pokud je k dispozici dostatek místa).
- 2 Nástroj frézuje zadaným posuvem **F** po šroubovici až do zadané hloubky díry.
- 3 Když se dosáhne hloubky díry, projede řízení ještě jednou úplný kruh, aby se odstranil materiál, který zůstal neodebrán při zanořování.
- 4 Potom napolohuje řízení nástroj zpět do středu díry.
- 5 Poté jede nástroj s **FMAX** do bezpečné vzdálenosti nebo na 2. bezpečnou vzdálenost. 2. bezpečná vzdálenost **Q204** platí až tehdy, když je tato naprogramovaná větší než je bezpečná vzdálenost **Q200**

Při programování dbejte na tyto body!



Naprogramujte polohovací blok do bodu startu (střed díry) v rovině obrábění s korekcí poloměru **R0**.

Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak řízení cyklus neprovede.

Jestliže jste zadali průměr díry rovnající se průměru nástroje, vrtá řízení přímo bez interpolace šroubovice na zadanou hloubku.

Aktivní zrcadlení **neovlivňuje** způsob frézování definovaný v cyklu.

Uvědomte si, že při příliš velkém přísuvu může váš nástroj poškodit sám sebe i obrobek.

Aby se zabránilo zadání příliš velkých přísuvů, udejte v tabulce nástrojů TOOL.T ve sloupci **ANGLE** maximálně možný úhel zanoření nástroje. Řízení pak automaticky vypočte maximálně dovolený přísuv a případně změni vámi zadanou hodnotu.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

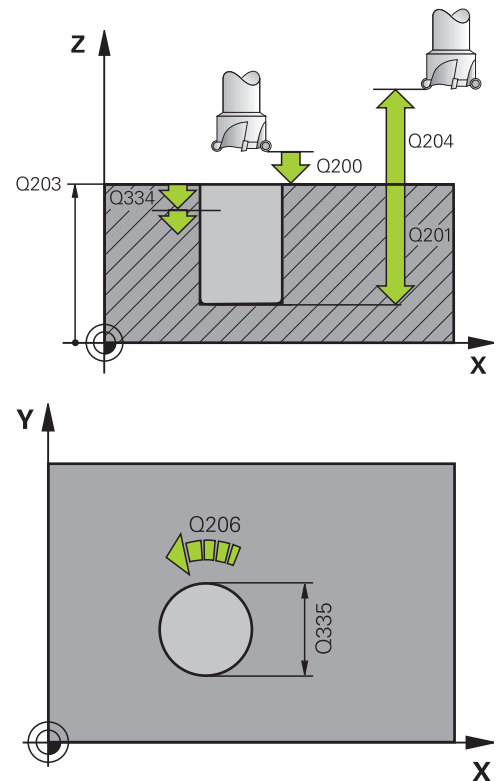
Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

- ▶ Zadejte hloubku zápornou
- ▶ Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má řízení při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

Parametry cyklu



- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost spodní hrana nástroje – povrch obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q201 HLOUBKA?** (inkrementálně): vzdálenost povrch obrobku – dno díry. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q206 Posuv na hloubku ?**: Pojezdová rychlost nástroje při vrtání po šroubovici v mm/min Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q334 Přísuv na otáčku šroubovice?** (inkrementálně): Rozměr, o který se nástroj po každé obrátce šroubovice (= 360°) vždy přisune. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): souřadnice osy vřeteny, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q335 Žádaný průměr?** (absolutně): Průměr vrtání Jestliže jste zadali požadovaný průměr rovnající se průměru nástroje, vrtá řízení přímo bez interpolace šroubovice na zadanou hloubku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q342 PRUMER PREDVRTANI?** (absolutně): Zadáte-li v Q342 hodnotu větší než 0, nebude již řízení provádět kontrolu ohledně poměru cílového průměru a průměru nástroje. Tím můžete vyfrézovávat díry, jejichž průměr je více než dvakrát tak velký než průměr nástroje. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q351 FREZOVANI? SOUSLED=+1, NESOUSL=-1**: Druh frézování při M3
+1 = sousledné frézování
-1 = nesousledné frézování (Pokud zadáte 0, provádí se obrábění se sousledným chodem)



Příklad

12 CYCL DEF 208 FREZOVANI DIRY	
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q201=-80	;HLOUBKA
Q206=150	;POSUV NA HLOUBKU
Q334=1.5	;HLOUBKA PRISUVU
Q203=+100	;SOURADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEC.VZDALENOST
Q335=25	;ZADANY PRUMER
Q342=0	;PRUMER PREDVRTANI
Q351=+1	;ZPUSOB FREZOVANI

4.10 HLUBOKÉ VRTÁNÍ JEDNOHO OSAZENÍ (cyklus 241, DIN/ISO: G241, volitelný software 19)

Provádění cyklu

- 1 Řízení napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do předvolené **Bezpečná vzdálenost Q200** nad **SOURADNICE POVRCHU Q203**
- 2 V závislosti na "Polohování při zpracování s Q379", Stránka 94 zapne řízení otáčky vřetena buďto v **Bezpečná vzdálenost Q200**, nebo na konkrétní hodnotě nad souřadnicí povrchu. viz Stránka 94
- 3 Řízení provede nájezd podle směru otáčení naprogramovaného v cyklu, s pravotočivým, levotočivým nebo stojícím vřetenem
- 4 Nástroj vrtá posuvem **F** až do zadané hloubky vrtání nebo – pokud je zadaný menší přísuv – až do zadané hloubky přísuvu. Hloubka přísuvu se s každým přísuvem sníží o redukční hodnotu. Jestliže jste zadali hloubku prodlení, omezí řízení posuv po dosažení hloubky prodlení o koeficient posuvu.
- 5 Na dně díry nástroj chvíli setrvá – pokud to je zadané – s běžícím vřetenem k doříznutí.
- 6 Řízení opakuje tento postup (4 až 5), až se dosáhne hloubky díry.
- 7 Když řízení dosáhne hloubku vrtání, vypne se chladicí prostředek. Také otáčky na hodnotu, která je definovaná v **Q427 OTACKY NAJ-/VYJEZDU**
- 8 Řízení polohuje nástroj posuvem pro vyjetí do odjezdové polohy. Jakou hodnotu má odjezdová poloha ve vašem případě, naleznete v následujícím dokumentu: viz Stránka 94
- 9 Pokud jste zadali 2. bezpečnou vzdálenost, odjede na ni řízení nástrojem s **FMAX**

Při programování dbejte na tyto body!

Naprogramujte polohovací blok do bodu startu (střed díry) v rovině obrábění s korekcí poloměru **R0**.

Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak řízení cyklus neprovede.

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

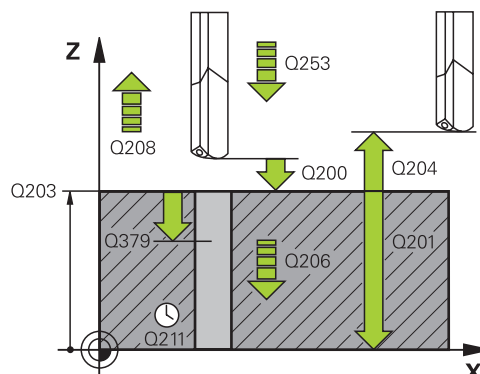
Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

- ▶ Zadejte hloubku zápornou
- ▶ Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má řízení při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

Parametry cyklu



- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost hrotu nástroje – **Q203 SOURADNICE POVRCHU**. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q201 HLOUBKA?** (inkrementálně): Vdálčnost **Q203 SOURADNICE POVRCHU** - dno díry. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q206 Posuv na hloubku ?**: Pojezdová rychlost nástroje při vrtání v mm/min Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO, fu**
- ▶ **Q211 CASOVA PRODLEVA DOLE?**: Doba v sekundách, po kterou nástroj setrvá na dně díry. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- ▶ **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně): Vzdálenost od nulového bodu obrobku Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q379 hlubsi start. bod?** (přírůstkově vztahující se k **Q203 SOURADNICE POVRCHU**, zohledňuje **Q200**): Startovní bod vlastního vrtání. Řízení jede s **Q253F NAPOLOHOVANI** o hodnotu **Q200 BEZPECNOSTNI VZDAL.** nad prohloubený startovní bod. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q253 Posuv na přednastavenou posici ?**: Definuje rychlost pojíždění nástroje při opětném najíždění na **Q201 HLOUBKA** po **Q256 ODSKOK ZLOM. TRISKY**. Tento posuv je mimo jiné účinný, když je nástroj polohován na **Q379 STARTOVACI BOD** (nerovno 0). Zadání v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q208 ZPETNY POSUV?**: Pojezdová rychlost nástroje při vyjíždění z otvoru v mm/min. Zadání-li **Q208=0**, pak vyjíždí řízení nástrojem s **Q206 POSUV NA HLOUBKU**. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FMAX, FAUTO**



Příklad

11 CYCL DEF 241 BRIT1.HLUBOKE VRTANI	
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q201=-80	;HLOUBKA
Q206=150	;POSUV NA HLOUBKU
Q211=0.25	;CAS. PRODLEVA DOLE
Q203=+100	;SOURADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEC.VZDALENOST
Q379=7.5	;STARTOVACI BOD
Q253=750	;F NAPOLOHOVANI
Q208=1000	;POSUV NAVRATU
Q426=3	;SMER OTAC. VRETENA
Q427=25	;OTACKY NAJ-/VYJEZDU
Q428=500	;OTACKY PRO VRTANI
Q429=8	;ZAPNOUT CHLAZENI
Q430=9	;CHLAZENI VYP
Q435=0	;UROVEN PRODLEVY
Q401=100	;FAKTOR POSUVU
Q202=9999	;MAX. HLOUBKA PRISUVU
Q212=0	;HODNOTA ODBERU

- ▶ **Q426 Směr ot.nájezdu/výjezdu (3/4/5)?:** Směr otáčení, s nímž se má nástroj otáčet při vjezdu do otvoru a při odjíždění. Zadání:
3: Točit vřetenem s M3
4: Točit vřetenem s M4
5: Jezdit se stojícím vřetenem
- ▶ **Q427 Otáčky vřetena nájezdu/výjezdu?:** Otáčky, s nimiž se má nástroj otáčet při vjezdu do otvoru a při odjíždění. Rozsah zadávání 0 až 99999
- ▶ **Q428 Otáčky vřetena pro vrtání?:** Otáčky nástroje pro vrtání. Rozsah zadávání 0 až 99999
- ▶ **Q429 M-funkce pro Chlazení ZAP ?:** Přídavná M-funkce pro zapnutí chladicí kapaliny. Řízení zapíná chladicí kapalinu tehdy, když nástroj stojí v otvoru na **Q379 STARTOVACÍ BOD**. Rozsah zadávání 0 až 999
- ▶ **Q430 M-funkce pro Chlazení VYP ?:** Přídavná M-funkce pro vypnutí chladicí kapaliny. Řízení vypíná chladicí kapalinu tehdy, když nástroj stojí v otvoru na **Q201 HLOUBKA**. Rozsah zadávání 0 až 999
- ▶ **Q435 Úroveň prodlevy? (inkrementálně):** Souřadnice osy vřetena, kde se má nástroj pozastavit. Funkce není při zadání 0 aktivní (standardní nastavení). Použití: Při výrobě průchozích otvorů mnohé nástroje vyžadují před výstupem ze dna otvoru krátké prodlení, aby se třísky mohly odvést nahoru. Hodnotu definujte menší než **Q201 HLOUBKA**, rozsah zadání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q401 Redukce rychlosti v %?:** Koeficient kterým řízení omezí posuv po dosažení **Q435 ÚROVEN PRODLEVY**. Rozsah zadávání 0 až 100
- ▶ **Q202 Maximalní hloubka přísuvu?** (inkrementálně): Rozměr, o který se nástroj pokaždé přisune. **Q201 HLOUBKA** nemusí být násobkem **Q202**. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q212 HODNOTA ODBERU?** (inkrementálně): Hodnota, o kterou řízení zmenší po každém přísuvu **Hloubka posuvu Q202**. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q205 MIN. HLOUBKA PRISUVU?** (inkrementálně): Pokud jste zadali **Q212 HODNOTA ODBERU**, omezí řízení přísuv na **Q205**. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999

Q205=0 ;MIN. HLOUBKA PRISUVU

Polohování při zpracování s Q379

Zejména při práci s velmi dlouhými vrtáky, jako například vrtáky s jedním osazením nebo nadměrně dlouhými šroubovitými vrtáky, je důležité si uvědomit některá fakta. Velmi důležitá je poloha, kde se vřeteno zapne. Když chybí potřebné vedení nástroje, tak může u dlouhých vrtáků docházet ke zlomení.

Proto doporučujeme pracovat s parametrem **STARTOVACI BOD Q379**. Pomocí tohoto parametru můžete ovlivnit pozici kde řízení zapíná vřeteno.

Začátek vrtání

Parametr **STARTOVACI BOD Q379** přitom zohlední **SOURADNICE POVRCHU Q203** a parametr **BEZPECNOSTNI VZDAL. Q200**.

Následující příklad ukazuje vztah mezi parametry a jak se počítá startovní poloha:

STARTOVACI BOD Q379=0

- Řízení zapne vřeteno na **BEZPECNOSTNI VZDAL. Q200** nad **SOURADNICE POVRCHU Q203**

STARTOVACI BOD Q379>0

Začátek vrtání je na určité hodnotě nad prohloubeným startovním bodem Q379. Tato hodnota se vypočítá následovně: **0,2 x Q379** Pokud je výsledek tohoto výpočtu větší než Q200, tak je hodnota vždy Q200.

Příklad:

- **SOURADNICE POVRCHU Q203 =0**
- **BEZPECNOSTNI VZDAL. Q200 =2**
- **STARTOVACI BOD Q379 =2**
- Počátek vrtání se vypočítá takto: $0,2 \times Q379 = 0,2 \times 2 = 0,4$; začátek vrtání je 0,4 mm/palce nad prohloubeným startovním bodem. Takže pokud je prohloubený startovní bod -2, řízení začne vrtat na -1,6 mm.

Následující tabulka ukazuje různé příklady výpočtu začátku vrtání:

Začátek vrtání při prohloubeném startovním bodu

Q200	Q379	Q203	Poloha, na kterou se předběžně polohuje pomocí FMAX	Koeficient $0,2 * Q379$	Začátek vrtání
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, $5>2$, proto se použije hodnota 2.)	-23
2	100	0	2	$0,2*100=20$ (Q200=2, $20>2$, proto se 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, $20>5$, proto se 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

Odstranění třísek

Také bod, ve kterém řízení provádí odstranění třísky, je důležitý při práci s nadměrně dlouhými nástroji. Pozice odjezdu během odstraňování třísky nemusí být v poloze startu vrtání. Pomocí definované polohy pro odstranění třísky je možné zajistit, aby vrták zůstal ve vedení.

STARTOVACI BOD Q379=0

- Odstranění třísek se koná na **BEZPECNOSTNI VZDAL. Q200** nad **SOURADNICE POVRCHU Q203**

STARTOVACI BOD Q379>0

Odstranění třísky se provádí na určité hodnotě nad prohloubeným startovním bodem Q379. Tato hodnota se vypočítá následovně: **0,8 x Q379** Pokud je výsledek tohoto výpočtu větší než Q200, tak je hodnota vždy Q200.

Příklad:

- **SOURADNICE POVRCHU Q203 =0**
- **BEZPECNOSTNI VZDAL. Q200 =2**
- **STARTOVACI BOD Q379 =2**
- Poloha pro odstranění třísky se vypočítá takto:
 $0,8 \times Q379 = 0,8 \times 2 = 1,6$; poloha pro odstranění třísky je 1,6 mm/palce nad prohloubeným startovním bodem. Takže pokud je prohloubený startovní bod -2, řízení jede k odstranění třísky na -0,4.

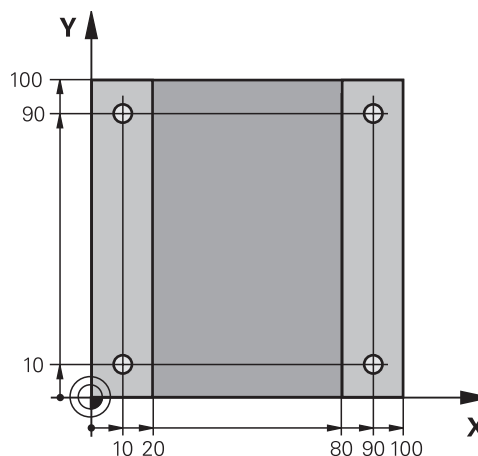
Následující tabulka ukazuje různé příklady výpočtu polohy pro odstranění třísky (poloha odjezdu):

Poloha pro odstranění třísky (poloha odjezdu) při prohloubeném startovním bodu

Q200	Q379	Q203	Poloha, na kterou se předběžně polohuje pomocí FMAX	Koeficient 0,8 * Q379	Poloha odjezdu
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, $8 > 2$, proto se použije hodnota 2.)	-8
2	25	0	2	$0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=2, $20 > 2$, proto se použije hodnota 2.)	-23
2	100	0	2	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=2, $80 > 2$, proto se 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, $8 > 5$, proto se použije hodnota 5.)	-5
5	25	0	5	$0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=5, $20 > 5$, proto se použije hodnota 5.)	-20
5	100	0	5	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=5, $80 > 5$, proto se 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, $80 > 20$, proto se použije hodnota 20.)	-80

4.11 Příklady programů

Příklad: Vrtací cykly



0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Vyvolání nástroje (rádius nástroje 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 CYCL DEF 200 VRTANI	Definice cyklu
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q201=-15 ;HLOUBKA	
Q206=250 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q202=5 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q210=0 ;CAS.PRODLEVA NAHORE	
Q203=-10 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q204=20 ;2. BEZPEC.VZDALENOST	
Q211=0.2 ;CAS. PRODLEVA DOLE	
Q395=0 ;REFERENCNI HLOUBKA	
6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	Najetí na díru 1, roztočení vřetena
7 CYCL CALL	Vyvolání cyklu
8 L Y+90 R0 FMAX M99	Najetí na díru 2, vyvolání cyklu
9 L X+90 R0 FMAX M99	Najetí na díru 3, vyvolání cyklu
10 L Y+10 R0 FMAX M99	Najetí na díru 4, vyvolání cyklu
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
12 END PGM C200 MM	

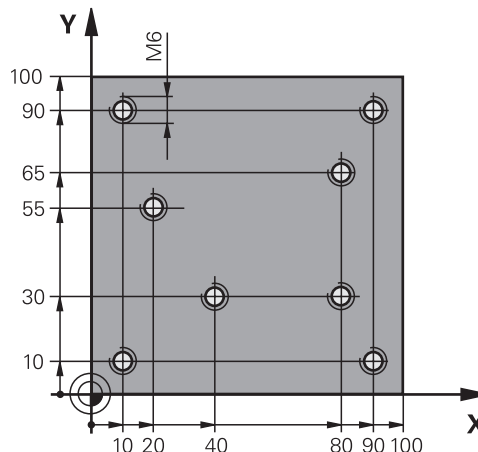
Příklad: Používání vrtacích cyklů ve spojení s PATTERN DEF

Souřadnice vrtání jsou uloženy v definici vzoru PATTERN DEF POS. Souřadnice vrtání řízení vyvolává pomocí CYCLE CALL PAT.

Rádusy nástrojů jsou zvoleny tak, aby byly ve zkušební grafice vidět všechny pracovní operace.

Provádění programu

- Vystředění (rádius nástroje 4)
 - Vrtání (rádius nástroje 2,4)
 - Řezání závitu v otvoru (rádius nástroje 3)
- Další informace:** "Základy", Stránka 114



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolání středícího navrtáčku (rádius 4)
4 L Z+50 R0 FMAX	Přejetí nástrojem do bezpečné výšky
5 PATTERN DEF	Definování všech vrtacích pozic v rastru bodů
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 STREDENI	Definice cyklu navrtáčku
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q343=0 ;VOLIT HLOUBKU/PRUMER	
Q201=-2 ;HLOUBKA	
Q344=-10 ;PRUMER	
Q206=150 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q211=0 ;CAS. PRODLEVA DOLE	
Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZPEC.VZDALENOST	
7 GLOBAL DEF 125 POLOHOVÁNÍ	S touto funkcí řízení polohuje při CYCL CALL PAT mezi body na 2. bezpečnou vzdálenost. Tato funkce zůstává účinná až do M30.
Q345=+1 ;ZVOLIT VYSKU POL.	
7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Vyvolání cyklu ve spojení se vzorem bodů

8 L Z+100 R0 FMAX	Odjetí nástroje
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Vyvolání vrtáku (rádius 2,4)
10 L Z+50 R0 F5000	Přejetí nástrojem do bezpečné výšky
11 CYCL DEF 200 VRTANI	Definice cyklu vrtání
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q201=-25 ;HLOUBKA	
Q206=150 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q202=5 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q210=0 ;CAS.PRODLEVA NAHORE	
Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZPEC.VZDALENOST	
Q211=0.2 ;CAS. PRODLEVA DOLE	
Q395=0 ;REFERENCNI HLOUBKA	
12 CYCL CALL PAT F500 M13	Vyvolání cyklu ve spojení se vzorem bodů
13 L Z+100 R0 FMAX	Odjetí nástroje
14 TOOL CALL Z S200	Vyvolání závitníku (rádius 3)
15 L Z+50 R0 FMAX	Přejetí nástrojem do bezpečné výšky
16 CYCL DEF 206 ZAVITOVANI	Definice cyklu – řezání vnitřního závitu
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q201=-25 ;HLOUBKA ZAVITU	
Q206=150 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q211=0 ;CAS. PRODLEVA DOLE	
Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZPEC.VZDALENOST	
17 CYCL CALL PAT F5000 M13	Vyvolání cyklu ve spojení se vzorem bodů
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
19 END PGM 1 MM	









5

**Obráběcí cykly:
Řezání závitů v
otvoru / Frézování
závitů**

5.1 Základy

Přehled

Řízení poskytuje následující cykly pro nejrozličnější řezání závitů:

Softtlačítko	Cyklus	Stránka
	206 VRTÁNÍ ZÁVITU NOVÉ S vyrovnávací hlavou, s automatickým předpolohováním, 2. bezpečná vzdálenost	115
	207 VRTÁNÍ ZÁVITU GS NOVÉ Bez vyrovnávací hlavy, s automatickým předpolohováním, 2. bezpečná vzdálenost	118
	209 VRTÁNÍ ZÁVITU S LOMEM TŘÍSKY Bez vyrovnávací hlavy, s automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností; odlomením třísky	122
	262 FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU Cyklus k frézování závitů do předvrtaného materiálu	129
	263 FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ SE ZAHLOUBENÍM Cyklus k frézování závitů do předvrtaného materiálu s vytvořením zahloubení	133
	264 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ Cyklus k vrtání do plného materiálu a následnému frézování závitů jedním nástrojem	137
	265 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU HELIX Cyklus k frézování závitů do plného materiálu	141
	267 FRÉZOVÁNÍ VNĚJŠÍHO ZÁVITU Cyklus k frézování vnějšího závitů s vytvořením zahloubení	145

5.2 ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU s vyrovnávací hlavou (cyklus 206, DIN/ISO: G206)

Provádění cyklu

- 1 Řízení napoložuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do předvolené bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
- 2 Nástroj najede na hloubku vrtání v jediné operaci.
- 3 Poté dojde ke změně smyslu otáčení vřetena a po uplynutí časové prodlevy se nástroj vrátí do bezpečné vzdálenosti. Pokud jste zadali 2. bezpečnou vzdálenost, odjede na ni řízení nástrojem s **FMAX**
- 4 V bezpečné vzdálenosti se směr otáčení vřetena opět obrátí.

Při programování dbejte na tyto body!

Naprogramujte polohovací blok do bodu startu (střed díry) v rovině obrábění s korekcí poloměru **R0**.

Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak řízení cyklus neprovede.

Nástroj musí být upnutý ve vyrovnávací hlavě (vyrovnání délky). Vyrovnávací hlava kompenzuje odchylky mezi posuvem a otáčkami během obrábění.

Pro pravý závit aktivujte vřeteno pomocí **M3**, pro levý závit pomocí **M4**.

Existuje možnost, pomocí parametru **CfgThreadSpindle** (Nr. 113600) nastavit následující:

- **sourceOverride** (č. 113603): Potenciometr vřetena (Override posuvu není aktivní) a FeedPotenciometr (Override otáček není aktivní). Řízení pak upraví otáčky.
- **thrdWaitingTime** (č. 113601): Tuto dobu se čeká na dně závitů po zastavení vřetena
- **thrdPreSwitch** (č. 113602): Vřeteno se zastaví o tuto dobu před dosažením dna závitů

Potenciometr otáček vřetena není aktivní.

Pokud jste zadali v tabulce nástrojů do sloupce **Pitch** stoupání závitů závitníku, porovná řízení stoupání závitů v tabulce nástrojů se stoupáním závitů definovaným v cyklu. Pokud hodnoty nesouhlasí vydá řízení chybové hlášení. V cyklu 206 vypočítá řízení stoupání závitů na základě naprogramovaných otáček a posuvu, definovaných v cyklu.

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

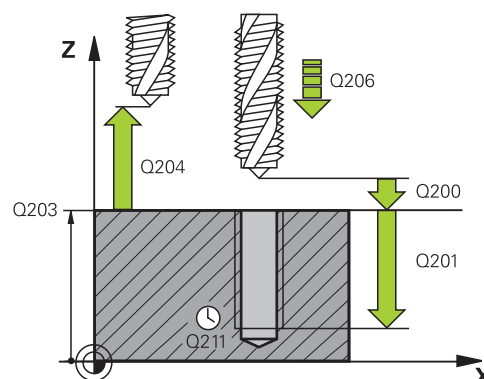
Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

- ▶ Zadejte hloubku zápornou
- ▶ Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má řízení při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

Parametry cyklu



- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
Směrná hodnota: 4x stoupání závitu.
- ▶ **Q201 HLOUBKA ZÁVITU?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem závitu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q206 Posuv na hloubku ?**: Pojezdová rychlost nástroje při řezání závitu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně FAUTO
- ▶ **Q211 CASOVA PRODLEVA DOLE?**: Zadejte hodnotu mezi 0 a 0,5 sekundy, aby se zabránilo zaklínění nástroje při návratu. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- ▶ **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



Příklad

25 CYCL DEF 206 ZAVITOVANI NEU	
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q201=-20	;HLOUBKA ZAVITU
Q206=150	;POSUV NA HLOUBKU
Q211=0.25	;CAS. PRODLEVA DOLE
Q203=+25	;SOURADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEC.VZDALENOST

Stanovení posuvu: $F = S \times p$

F: posuv (mm/min)

S: Otáčky vřetena (ot/min)

p: stoupání závitu (mm)

Vyjetí nástroje při přerušení programu

Pokud stisknete během vrtání závitu tlačítko **NC-Stop**, zobrazí řízení softtlačítko, s nímž můžete vyjet nástrojem ze závitu.

5.3 **ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU bez vyrovnávací hlavy GS (cyklus 207, DIN/ISO: G207)**

Provádění cyklu

Řízení řeže závit buď v jedné nebo několika operacích bez délkové vyrovnávací hlavy.

- 1 Řízení napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do předvolené bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
- 2 Nástroj najede na hloubku vrtání v jediné operaci.
- 3 Poté dojde ke změně smyslu otáčení vřetena a nástroj odjede z díry do bezpečné vzdálenosti. Pokud jste zadali 2. bezpečnou vzdálenost, odjede na ni řízení nástrojem s **FMAX**
- 4 V bezpečné vzdálenosti řízení zastaví vřeteno.

Při programování dbejte na tyto body!



Stroj a řídicí systém musí být výrobcem stroje připraveny.

Cyklus lze používat pouze na strojích s regulovaným vřetenem.



Naprogramujte polohovací blok do bodu startu (střed díry) v rovině obrábění s korekcí poloměru **R0**.

Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak řízení cyklus neprovede.

Existuje možnost, pomocí parametru **CfgThreadSpindle** (č. 113600) nastavit následující:

- **sourceOverride** (č. 113603): Potenciometr vřetena (Override posuvu není aktivní) a FeedPotenciometr (Override otáček není aktivní). Řízení pak upraví otáčky.
- **thrdWaitingTime** (č. 113601): Tuto dobu se čeká na dně závitů po zastavení vřetena
- **thrdPreSwitch** (č. 113602): Vřeteno se zastaví o tuto dobu před dosažením dna závitů
- **limitSpindleSpeed** (č. 113604): Omezení otáček vřetena
True: (při malé hloubce závitů budou otáčky vřetena omezeny tak, aby vřeteno běželo asi 1/3 doby s konstantními otáčkami)
False: (bez omezení)

Potenciometr otáček vřetena není aktivní.

Když před tímto cyklem naprogramujete M3 (resp. M4), bude se vřeteno otáčet po konci cyklu (otáčkami naprogramovanými v cyklu TOOL-CALL).

Když před tímto cyklem nenaprogramujete M3 (resp. M4), vřeteno se po konci cyklu zastaví. Před dalším obráběním pak musíte vřeteno opět zapnout funkcí M3 (resp. M4).

Pokud jste zadali v tabulce nástrojů do sloupce **Pitch** stoupání závitů závitníku, porovná řízení stoupání závitů v tabulce nástrojů se stoupáním závitů definovaným v cyklu. Pokud hodnoty nesouhlasí vydá řízení chybové hlášení.

Při vrtání závitů se vřeteno a osa nástroje vždy synchronizují. Synchronizace může probíhat při rotujícím, ale i při stojícím vřetenu.

Pokud nezměníte žádný parametr dynamiky (např. bezpečnou vzdálenost, otáčky vřetena, ...), je možné závit dodatečně řezat hlouběji. Bezpečná vzdálenost **Q200** by se ale měla zvolit tak velká, aby osa nástroje opustila během této dráhy dráhu zrychlení.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

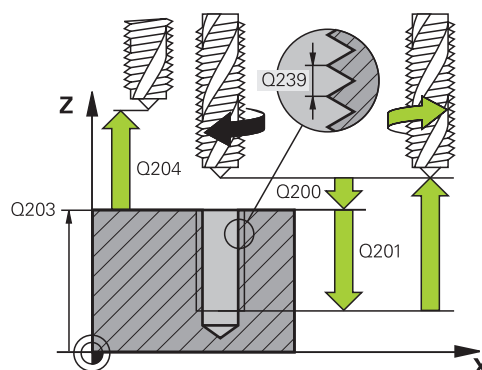
Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

- ▶ Zadejte hloubku zápornou
- ▶ Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má řízení při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

Parametry cyklu



- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q201 HLOUBKA ZÁVITU?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem závitu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q239 Stoupání závitu ?**: Stoupání závitu. Znaménko definuje pravý nebo levý závit:
+ = pravý závit
- = levý závit
Rozsah zadávání -99,9999 až +99,9999
- ▶ **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



Příklad

26 CYCL DEF 207 PEVNE ZAVITOVANI NEU	
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q201=-20	;HLOUBKA ZAVITU
Q239=+1	;STOUPANI ZAVITU
Q203=+25	;SOURADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEC.VZDALENOST

Vyjetí nástroje při přerušení programu

Odjetí v režimu Ručně

Chcete-li přerušit řezání závitu, stiskněte tlačítko **NC-Stop**. Objeví se softtlačítko pro výjezd ze závitu ve spodní liště softtlačítek. Stisknete-li toto softtlačítko a tlačítko **NC-Start** vyjede nástroj z otvoru zpět do startovního bodu obrábění. Vřeteno se zastaví automaticky. Řízení vydá hlášení.

Vyjetí v provozním režimu Provádění programu plynule, po blocích

Chcete-li přerušit řezání závitu, stiskněte tlačítko **NC-Stop**. Řízení zobrazí softtlačítko **Ruční pojezd**. Po stisku **Ruční pojezd** můžete vyjet nástrojem v aktivní ose vřetena. Chcete-li po přerušení znovu pokračovat v práci, stiskněte softklávesu **Nájezd na posici** a **NC-Start**. Řízení přesune nástroj znovu do polohy před **NC-Stop**.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Pokud při odjíždění jedete nástrojem namísto například v kladném směru, v záporném směru tak vzniká riziko kolize.

- ▶ Při vyjíždění můžete nástrojem pohybovat v kladném a záporném směru osy nástroje.
- ▶ Před vyjížděním si ujasněte, v jakém směru vyjíždíte nástrojem z díry ven

5.4 ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU S LOMEM TŘÍSKY (cyklus 209, DIN/ISO: G209, volitelný software 19)

Provádění cyklu

Řízení řeže závit do zadané hloubky v několika přísuvech. Parametrem můžete definovat, zda se má při odlomení třísky vyjždět z díry zcela ven či nikoli.

- 1 Řízení napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do zadané bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku a tam provede orientaci vřetena
- 2 Nástroj jede na zadanou hloubku přísvu, obrátí směr otáčení vřetena a odjede – podle definice – o určitou hodnotu zpět nebo kvůli odstranění třísky zcela z díry ven. Pokud jste definovali koeficient zvýšení otáček, tak řízení vyjede příslušně zvýšenými otáčkami z otvoru
- 3 Pak se směr otáčení vřetena opět obrátí a jede se na další hloubku přísvu.
- 4 Řízení opakuje tento proces (2 až 3), až se dosáhne zadané hloubky závitů
- 5 Potom nástroj odjede do bezpečné vzdálenosti. Pokud jste zadali 2. bezpečnou vzdálenost, odjede na ni řízení nástrojem s **FMAX**
- 6 V bezpečné vzdálenosti řízení zastaví vřeteno.

Při programování dbejte na tyto body!



Stroj a řídicí systém musí být výrobcem stroje připraveny.
Cyklus lze používat pouze na strojích s regulovaným vřetenem.



Naprogramujte polohovací blok do bodu startu (střed díry) v rovině obrábění s korekcí poloměru **R0**.

Znaménko parametru cyklu Hloubka závitů definuje směr obrábění.

Existuje možnost, pomocí parametru **CfgThreadSpindle** (Nr. 113600) nastavit následující:

- **sourceOverride** (č. 113603): Potenciometr vřetena (Override posuvu není aktivní) a FeedPotenciometr (Override otáček není aktivní). Řízení pak upraví otáčky.
- **thrdWaitingTime** (č. 113601): Tuto dobu se čeká na dně závitů po zastavení vřetena
- **thrdPreSwitch** (č. 113602): Vřeteno se zastaví o tuto dobu před dosažením dna závitů

Potenciometr otáček vřetena není aktivní.

Pokud jste pomocí parametru cyklu **Q403** definovali koeficient otáček pro rychlé odjetí, tak řízení omezí otáčky na maximum aktivního převodového stupně.

Když před tímto cyklem naprogramujete M3 (resp. M4), bude se vřeteno otáčet po konci cyklu (otáčkami naprogramovanými v cyklu TOOL-CALL).

Když před tímto cyklem nenaprogramujete M3 (resp. M4), vřeteno se po konci cyklu zastaví. Před dalším obráběním pak musíte vřeteno opět zapnout funkcí M3 (resp. M4).

Pokud jste zadali v tabulce nástrojů do sloupce **Pitch** stoupání závitů závitníku, porovná řízení stoupání závitů v tabulce nástrojů se stoupáním závitů definovaným v cyklu. Pokud hodnoty nesouhlasí vydá řízení chybové hlášení.

Při vrtání závitů se vřeteno a osa nástroje vždy synchronizují. Synchronizace může probíhat při rotujícím, ale i při stojícím vřetenem.

Pokud nezměníte žádný parametr dynamiky (např. bezpečnou vzdálenost, otáčky vřetena, ...), je možné závit dodatečně řezat hlouběji. Bezpečná vzdálenost **Q200** by se ale měla zvolit tak velká, aby osa nástroje opustila během této dráhy dráhu zrychlení.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

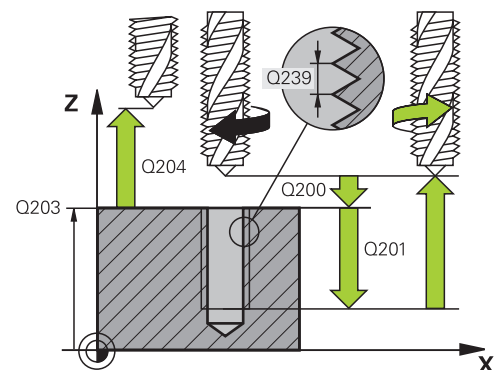
Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

- ▶ Zadejte hloubku zápornou
- ▶ Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má řízení při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

Parametry cyklu



- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně):
Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q201 HLOUBKA ZAVITU?** (inkrementálně):
Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem závitu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q239 Stoupání závitu ?**: Stoupání závitu.
Znaménko definuje pravý nebo levý závit:
+ = pravý závit
- = levý závit
Rozsah zadávání -99,9999 až +99,9999
- ▶ **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?**
(absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně):
souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly).
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q257 HLOUBKA VRTANI KE ZLOMU TRISKY ?**
(inkrementálně): Přísuv, po němž řízení provede odlomení třísky. Bez odlamování třísky, zadáte-li "0". Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q256 ODSKOK PRI ZLOMENI TRISKY ?**: Řízení vynásobí stoupání **Q239** zadanou hodnotou a při přerušování třísky odjede nástrojem o tuto vypočtenou hodnotu zpět. Zadáte-li **Q256 = 0**, odjede řízení pro odstranění třísky z díry zcela ven (na bezpečnou vzdálenost). Rozsah zadávání 0,000 až 99999,999
- ▶ **Q336 UHEL NATOCENI VRETENA?** (absolutně):
Úhel, na nějž řízení napolohuje nástroj před řezáním závitu. Díky tomu můžete závit případně doříznout. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Q403 Faktor změny otáček pro výjezd?**:
Koeficient kterým řízení zvyšuje otáčky vřetena – a tím i posuv při výjezdu z otvoru. Rozsah zadávání 0,0001 až 10. Zvýšení maximálně na maximální otáčky aktivního převodového stupně.



Příklad

26 CYCL DEF 209 VRT.ZAVITU-ZLOM TR.	
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q201=-20	;HLOUBKA ZAVITU
Q239=+1	;STOUPANI ZAVITU
Q203=+25	;SOURADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEC.VZDALENOST
Q257=5	;HLOUBK. ZLOMU TRISKY
Q256=+1	;ODSKOK ZLOM.TRISKY
Q336=50	;UHEL VRETENA
Q403=1.5	;FAKTOR OTACEK

Vyjetí nástroje při přerušení programu

Odjetí v režimu Ručně

Chcete-li přerušit řezání závitů, stiskněte tlačítko **NC-Stop**.
Objeví se softtlačítko pro výjezd ze závitů ve spodní liště softtlačítek. Stisknete-li toto softtlačítko a tlačítko **NC-Start** vyjede nástroj z otvoru zpět do startovního bodu obrábění.
Vřeteno se zastaví automaticky. Řízení vydá hlášení.

Vyjetí v provozním režimu Provádění programu plynule, po blocích

Chcete-li přerušit řezání závitů, stiskněte tlačítko **NC-Stop**.
Řízení zobrazí softtlačítko **Ruční pojezd**. Po stisku **Ruční pojezd** můžete vyjet nástrojem v aktivní ose vřetena.
Chcete-li po přerušení znovu pokračovat v práci, stiskněte softklávesu **Nájezd na posici** a **NC-Start**. Řízení přesune nástroj znovu do polohy před **NC-Stop**.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Pokud při odjíždění jedete nástrojem namísto například v kladném směru, v záporném směru tak vzniká riziko kolize.

- ▶ Při vyjíždění můžete nástrojem pohybovat v kladném a záporném směru osy nástroje.
- ▶ Před vyjížděním si ujasněte, v jakém směru vyjíždíte nástrojem z díry ven

5.5 Základy pro frézování závitů

Předpoklady

- Stroj je vybaven vnitřním chlazením vřetena (řezná kapalina minimálně 30 barů, tlak vzduchu minimálně 6 barů).
- Protože při frézování závitů obvykle vznikají deformace profilu závitů, jsou zpravidla nutné korekce závislé na daném nástroji, které zjistíte z katalogu nástrojů nebo dotazem u výrobce vámi používaných nástrojů. Korekce se provádí při **TOOL CALL** (vyvolání nástroje) přes delta-rádus **DR**
- Cykly 262, 263, 264 a 267 lze používat pouze s pravotočivými nástroji. Pro cyklus 265 můžete použít pravotočivé i levotočivé nástroje.
- Směr provádění operace plyne z těchto vstupních parametrů: znaménko stoupání závitů Q239 (+ = pravý závit / – = levý závit) a druh frézování Q351 (+1 = sousledně /–1 = nesousledně). Dále uvedená tabulka vám ukáže vztah mezi vstupními parametry u pravotočivých nástrojů.

Vnitřní závit	Stoupání	Druh frézování	Směr obrábění
Pravochodý	+	+1(RL)	Z+
Levochodý	–	–1(RR)	Z+
Pravochodý	+	–1(RR)	Z–
Levochodý	–	+1(RL)	Z–

Vnější závit	Stoupání	Druh frézování	Směr obrábění
Pravochodý	+	+1(RL)	Z–
Levochodý	–	–1(RR)	Z–
Pravochodý	+	–1(RR)	Z+
Levochodý	–	+1(RL)	Z+



Při frézování závitů vztahuje řízení programovaný posuv k břítu nástroje. Protože však řízení indikuje posuv vztahovaný k dráze středu nástroje, nesouhlasí indikovaná hodnota s naprogramovanou hodnotou.

Směr závitů se změní, když zpracujete jeden cyklus frézování závitů ve spojení s cyklem 8 ZRCADLENÍ pouze v jedné ose.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Pokud programujete údaje přísuvu do hloubky s různým znaménkem, může dojít ke kolizi.

- ▶ Programujte hloubky vždy se stejným znaménkem. Příklad : Když programujete parametr Q356 HLOUBKA ZAHLOUBENI se záporným znaménkem, tak programujte parametr Q201 HLOUBKA ZAVITU také se záporným znaménkem
- ▶ Pokud chcete např. opakovat cyklus se zahlubováním, je také možné zadat do HLOUBKA ZAVITU „0“. Pak se určí pracovní směr pomocí HLOUBKA ZAHLOUBENI

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

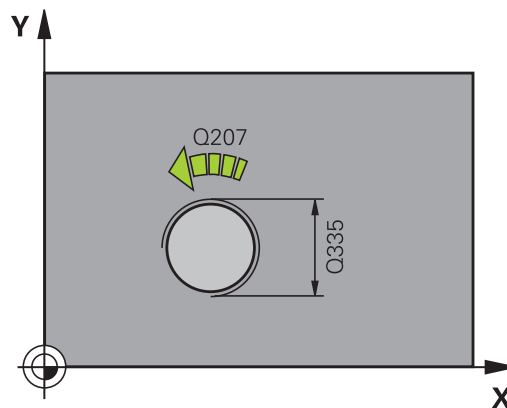
Pokud při zlomení nástroje jedete z díry s nástrojem pouze ve směru nástrojové osy, tak může dojít ke kolizi!

- ▶ Při zlomení nástroje zastavte chod programu
- ▶ Přejděte do režimu „Polohování s ručním zadáním“.
- ▶ Nejdříve jedte nástrojem po přímce směrem do středu díry
- ▶ Odjezd nástrojem ve směru osy nástroje

5.6 FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU (cyklus 262, DIN/ISO: G262, volitelný software 19)

Provádění cyklu

- 1 Řízení napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do předvolené bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
- 2 Nástroj jede programovaným posuvem pro předpolohování do roviny startu, která vyplývá ze znaménka stoupání závitů, druhu frézování a počtu dalších chodů pro přesazování.
- 3 Potom najede nástroj tangenciálně šroubovitým pohybem na jmenovitý průměr závitů. Přitom se vykoná před šroubovicovým nájездem ještě vyrovnávací pohyb v ose nástroje, aby dráha závitů začala v naprogramované rovině startu
- 4 V závislosti na parametru postupného přesazování frézuje nástroj závit jedním, několika přesazenými nebo jedním kontinuálním pohybem po šroubovici.
- 5 Potom nástroj odjede tangenciálně od obrysu zpět do bodu startu v rovině obrábění.
- 6 Na konci cyklu odjede řízení nástrojem rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost nebo – pokud je zadána – na 2. bezpečnou vzdálenost



Při programování dbejte na tyto body!

Naprogramujte polohovací blok do bodu startu (střed díry) v rovině obrábění s korekcí poloměru **R0**.

Znaménko parametru cyklu Hloubka závitů definuje směr obrábění.

Naprogramujete-li hloubku závitů = 0, pak řízení tento cyklus neprovede.

Nájezd na jmenovitý průměr závitů probíhá v půlkruhu ze středu. Je-li průměr nástroje menší o čtyřnásobek stoupání než jmenovitý průměr závitů, pak se provede boční předpolohování.

Mějte na paměti, že před najetím vykoná řízení vyrovnávací pohyb v ose nástroje. Velikost tohoto vyrovnávacího pohybu činí maximálně polovinu stoupání závitů. Dbejte proto na dostatečný prostor v díře!

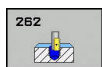
Změníte-li hloubku závitů, změní řízení automaticky výchozí bod pro šroubovicový pohyb.

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

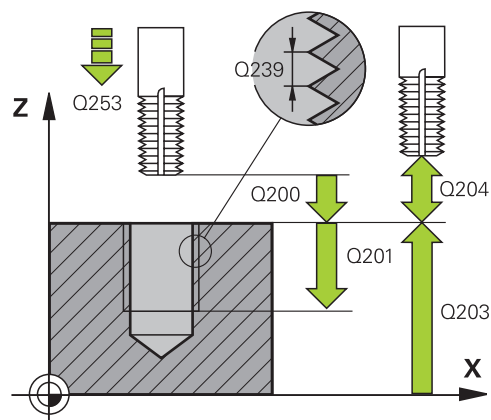
Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

- ▶ Zadejte hloubku zápornou
- ▶ Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má řízení při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

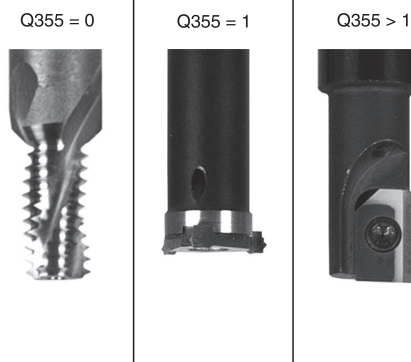
Parametry cyklu



- ▶ **Q335 Žádaný průměr?:** Jmenovitý průměr závitu.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q239 Stoupání závitu ?:** Stoupání závitu.
Znaménko definuje pravý nebo levý závit:
+ = pravý závit
- = levý závit
Rozsah zadávání -99,9999 až +99,9999
- ▶ **Q201 HLOUBKA ZÁVITU? (inkrementálně):**
Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem závitu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q355 POCET CHODU ZA SEBOU?:** Počet chodů závitu, o které je nástroj přesazen:
0 = jedna šroubovice na hloubku závitu
1 = kontinuální šroubovice po celkové délce závitu
>1 = několik šroubovicových drah s najížděním a odjížděním, mezi nimiž řízení přesazuje nástroj o **Q355** krát stoupání. Rozsah zadávání 0 až 99999



- ▶ **Q253 Posuv na přednastavenou posici ?:**
Pojezdová rychlost nástroje při zanořování do obrobku, popř. při vyjíždění z obrobku v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q351 FREZOVANI? SOUSLED=+1, NESOUSL=-1:**
Druh frézování při M3
+1 = sousledné frézování
-1 = nesousledné frézování (Pokud zadáte 0, provádí se obrábění se sousledným chodem)
- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ? (inkrementálně):**
Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?**
(absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST? (inkrementálně):**
souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q207 POSUV PRO FREZOVANI ?:** Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**
- ▶ **Q512 Posuv pro přiblížení?:** Pojezdová rychlost nástroje při najíždění v mm/min. U malých průměrů závitů můžete omezit nebezpečí ulomení nástroje redukcí posuvu najíždění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**

**Příklad**

25 CYCL DEF 262	FREZOVANI ZAVITU
Q335=10	;ZADANY PRUMER
Q239=+1.5	;STOUPANI ZAVITU
Q201=-20	;HLOUBKA ZAVITU
Q355=0	;POCET CHODU
Q253=750	;F NAPOLOHOVANI
Q351=+1	;ZPUSOB FREZOVANI
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q203=+30	;SOURADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEC.VZDALENOST
Q207=500	;FREZOVACI POSUV
Q512=0	;POSUV PRO NAJETI

5.7 FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ SE ZAHLOUBENÍM (cyklus 263, DIN/ISO: G263, volitelný software 19)

Provádění cyklu

- 1 Řízení napoložuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do předvolené bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku

Zahlubování

- 2 Nástroj jede polohovacím posuvem na hloubku zahloubení minus bezpečná vzdálenost a pak zahlubovacím posuvem na hloubku zahloubení
- 3 Pokud byla zadána boční bezpečná vzdálenost, napoložuje řízení nástroj hned polohovacím posuvem na hloubku zahloubení
- 4 Potom najede řízení podle daného místa ze středu nebo polohováním ze strany měkce na průměr jádra a provede kruhový pohyb

Čelní zahlubování

- 5 Nástroj jede polohovacím posuvem na hloubku čelního zahloubení.
- 6 Řízení napoložuje nástroj nekorigovaně ze středu půlkruhem na čelní přesazení a provede kruhový pohyb posuvem pro zahloubení
- 7 Potom řízení přejede nástrojem opět půlkruhem do středu díry

Frézování závitů

- 8 Nástroj jede programovaným posuvem pro předpolohování do roviny startu pro závit, která vyplývá ze znaménka stoupání závitů a druhu frézování
- 9 Pak nástroj najede tangenciálně šroubovitým pohybem na jmenovitý průměr závitů a vyfrézuje závit šroubovicovým pohybem o 360°
- 10 Potom nástroj odjede tangenciálně od obrysu zpět do bodu startu v rovině obrábění.
- 11 Na konci cyklu odjede řízení nástrojem rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost nebo – pokud je zadána – na 2. bezpečnou vzdálenost

Při programování dbejte na tyto body!



Naprogramujte polohovací blok do bodu startu (střed díry) v rovině obrábění s korekcí poloměru **R0**.

Znaménka parametrů cyklů Hloubka závitů, Hloubka zahloubení respektive Hloubka na čele určují směr obrábění. O směru obrábění se rozhoduje v tomto pořadí:

1. Hloubka závitů
2. Hloubka zahloubení
3. Čelní hloubka

Přiřadíte-li některému parametru hloubky hodnotu "0", pak řízení tuto pracovní operaci neprovede.

Chcete-li zahlubovat na čelní straně, pak definujte parametr Hloubka zahloubení hodnotou "0".

Hloubku závitů programujte nejméně o jednu třetinu krát stoupání závitů menší než hloubku zahloubení.

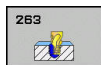
UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

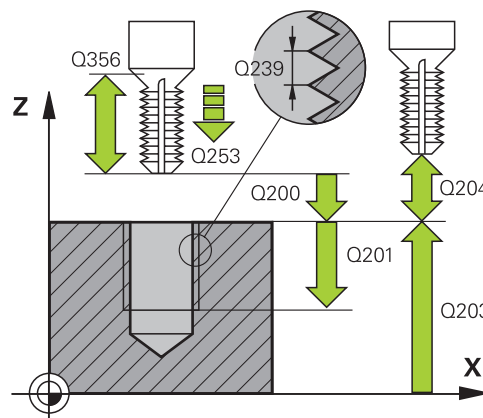
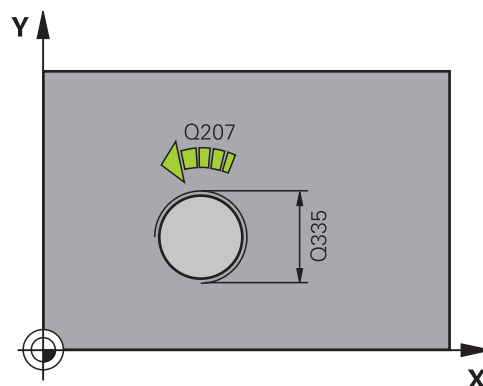
Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

- ▶ Zadejte hloubku zápornou
- ▶ Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má řízení při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

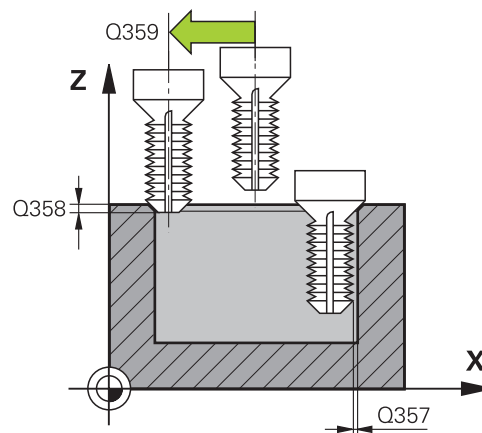
Parametry cyklu



- ▶ **Q335 Žádaný průměr?:** Jmenovitý průměr závitu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q239 Stoupání závitu ?:** Stoupání závitu. Znaménko definuje pravý nebo levý závit:
+ = pravý závit
- = levý závit
Rozsah zadávání -99,9999 až +99,9999
- ▶ **Q201 HLOUBKA ZÁVITU? (inkrementálně):** Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem závitu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q356 HLOUBKA ZAHLOUBENÍ? (inkrementálně):** Vzdálenost mezi povrchem obrobku a hrotem nástroje. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q253 Posuv na přednastavenou posici ?:** Pojezdová rychlost nástroje při zanořování do obrobku, popř. při vyjíždění z obrobku v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q351 FREZOVANI? SOUSLED=+1, NESOUSL=-1:** Druh frézování při M3
+1 = sousledné frézování
-1 = nesousledné frézování (Pokud zadáte 0, provádí se obrábění se sousledným chodem)
- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ? (inkrementálně):** Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q357 BEZP.VZDALENOST BOCNI? (inkrementálně):** Vzdálenost mezi břitem nástroje a stěnou díry. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q358 HLOUBKA ZHLOUBENI NA CELE? (inkrementálně):** Vzdálenost mezi povrchem obrobku a špičkou nástroje při čelním zahlubování. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q359 PRESAZENI PRO OSAZENI NA CELE? (inkrementálně):** Vzdálenost o níž řízení přesadí střed nástroje ze středu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



- ▶ **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?**
(absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q254 POSUV ZAHLOUBENI ?**: Pojezdová rychlost nástroje při zahloubení v mm/min Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Q207 POSUV PRO FREZOVANI ?**: Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**
- ▶ **Q512 Posuv pro přiblížení?**: Pojezdová rychlost nástroje při najíždění v mm/min. U malých průměrů závitů můžete omezit nebezpečí ulomení nástroje redukcí posuvu najíždění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**



Příklad

25 CYCL DEF 263 FREZOVANI +ZAHLOUBENI	
Q335=10	;ZADANY PRUMER
Q239=+1.5	;STOUPANI ZAVITU
Q201=-16	;HLOUBKA ZAVITU
Q356=-20	;HLOUBKA ZAHLOUBENI
Q253=750	;F NAPOLOHOVANI
Q351=+1	;ZPUSOB FREZOVANI
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q357=0.2	;BOCNI BEZP.VZDAL.
Q358=+0	;HLOUBKA NA CELE
Q359=+0	;PRESAZENI NA CELE
Q203=+30	;SOURADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEC.VZDALENOST
Q254=150	;F ZAHLOUBENI
Q207=500	;FREZOVACI POSUV
Q512=0	;POSUV PRO NAJETI

5.8 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU (cyklus 264, DIN/ISO: G264, volitelný software 19)

Provádění cyklu

- 1 Řízení napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do předvolené bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku

Vrtání

- 2 Nástroj vrtá naprogramovaným posuvem až do hloubky prvního přísuvu.
- 3 Je-li zadáno přerušení třísky, odjede řízení nástrojem zpět o zadanou hodnotu zpětného pohybu. Pracujete-li bez přerušení třísky, pak odjede řízení nástrojem rychloposuvem zpět na bezpečnou vzdálenost a pak opět rychloposuvem **FMAX** na zadanou představnou vzdálenost nad první přísuv do hloubky
- 4 Potom nástroj vrtá posuvem o další hloubku přísuvu.
- 5 Řízení opakuje tento postup (2 až 4), až se dosáhne hloubky díry.

Čelní zahlubování

- 6 Nástroj jede polohovacím posuvem na hloubku čelního zahloubení.
- 7 Řízení napolohuje nástroj nekorigovaně ze středu půlkruhem na čelní přesazení a provede kruhový pohyb posuvem pro zahloubení
- 8 Potom řízení přejede nástrojem opět půlkruhem do středu díry

Frézování závitů

- 9 Nástroj jede programovaným posuvem pro předpolohování do roviny startu pro závit, která vyplývá ze znaménka stoupání závitů a druhu frézování
- 10 Pak nástroj najede tangenciálně šroubovitým pohybem na jmenovitý průměr závitů a vyfrézuje závit šroubovicovým pohybem o 360°
- 11 Potom nástroj odjede tangenciálně od obrysu zpět do bodu startu v rovině obrábění.
- 12 Na konci cyklu odjede řízení nástrojem rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost nebo – pokud je zadaná – na 2. bezpečnou vzdálenost

Při programování dbejte na tyto body!



Naprogramujte polohovací blok do bodu startu (střed díry) v rovině obrábění s korekcí poloměru **R0**.

Znaménka parametrů cyklů Hloubka závitů, Hloubka zahloubení respektive Hloubka na čele určují směr obrábění. O směru obrábění se rozhoduje v tomto pořadí:

1. Hloubka závitů
2. Hloubka zahloubení
3. Čelní hloubka

Přiřadíte-li některému parametru hloubky hodnotu "0", pak řízení tuto pracovní operaci neprovede.

Hloubku závitů programujte nejméně o jednu třetinu krát stoupání závitů menší než hloubku díry.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

- ▶ Zadejte hloubku zápornou
- ▶ Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má řízení při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

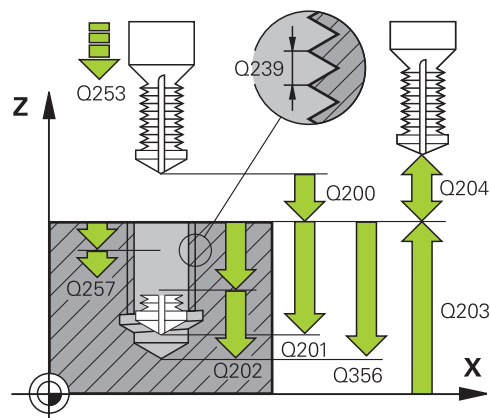
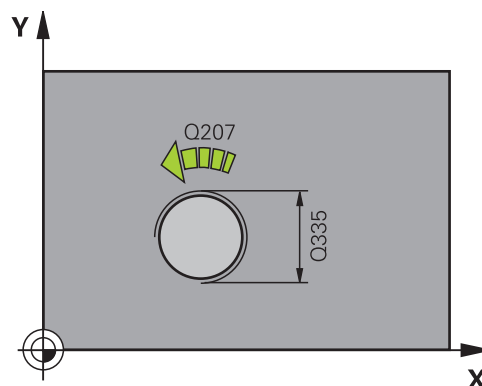
Parametry cyklu



- ▶ **Q335 Žádaný průměr?:** Jmenovitý průměr závitu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q239 Stoupání závitu ?:** Stoupání závitu. Znaménko definuje pravý nebo levý závit:
 - + = pravý závit
 - = levý závit
 Rozsah zadávání -99,9999 až +99,9999
- ▶ **Q201 HLOUBKA ZAVITU? (inkrementálně):** Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem závitu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q356 Hloubka vrtání ? (inkrementálně):** Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem díry. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q253 Posuv na přednastavenou posici ?:** Pojezdová rychlost nástroje při zanořování do obrobku, popř. při vyjíždění z obrobku v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q351 FREZOVANI? SOUSLED=+1, NESOUSL=-1:** Druh frézování při M3
 - +1 = sousledné frézování
 - 1 = nesousledné frézování (Pokud zadáte 0, provádí se obrábění se sousledným chodem)
- ▶ **Q202 Maximalni hloubka prisuvu?** (inkrementálně): Rozměr, o který se nástroj pokaždé přisune. **Q201 HLOUBKA** nemusí být násobkem **Q202**. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999

Hloubka nemusí být násobkem hloubky přísuvu. Řízení najede na hloubku v jediné operaci, jestliže:

 - hloubka přísuvu a hloubka jsou stejné
 - hloubka přísuvu je větší než hloubka
- ▶ **Q258 HORNÍ VYCHOZÍ POL.PO ZLM. TRISKY?** (inkrementálně): Bezpečná vzdálenost při polohování rychloposuvem, když nástroj po vytažení z díry opět jede na aktuální hloubku přísuvu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



Příklad

25 CYCL DEF 264 PREDVRTANI +FREZOVANI	
Q335=10	;ZADANY PRUMER
Q239=+1.5	;STOUPANI ZAVITU
Q201=-16	;HLOUBKA ZAVITU
Q356=-20	;HLOUBKA DIRY
Q253=750	;F NAPOLOHOVANI
Q351=+1	;ZPUSOB FREZOVANI

- ▶ **Q257 HLOUBKA VRTANI KE ZLOMU TRISKY ?**
(inkrementálně): Přísuv, po němž řízení provede odlomení třísky. Bez odlamování třísky, zadáte-li "0". Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q256 ODSKOK PRI ZLOMENI TRISKY ?**
(inkrementálně): Hodnota, o níž řízení odjede nástrojem zpět při lámání třísky. Rozsah zadávání 0,000 až 99999,999
- ▶ **Q358 HLOUBKA ZHLOUBENI NA CELE?**
(inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a špičkou nástroje při čelním zahlubování. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q359 PRESAZENI PRO OSAZENI NA CELE?**
(inkrementálně): Vzdálenost o níž řízení přesadí střed nástroje ze středu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q200 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?**
(absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q206 Posuv na hloubku ?**: Pojezdová rychlost nástroje při zanoření v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO, FU**
- ▶ **Q207 POSUV PRO FREZOVANI ?**: Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**
- ▶ **Q512 Posuv pro přiblížení?**: Pojezdová rychlost nástroje při najíždění v mm/min. U malých průměrů závitů můžete omezit nebezpečí ulomení nástroje redukcí posuvu najíždění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**

Q202=5	;HLOUBKA PRISUVU
Q258=0.2	;VYCHOZI POLOHA HORNÍ
Q257=5	;HLOUBK. ZLOMU TRISKY
Q256=0.2	;ODSKOK ZLOM. TRISKY
Q358=+0	;HLOUBKA NA CELE
Q359=+0	;PRESAZENI NA CELE
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q203=+30	;SOURADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEC.VZDALENOST
Q206=150	;POSUV NA HLOUBKU
Q207=500	;FREZOVACI POSUV
Q512=0	;POSUV PRO NAJETI

5.9 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU HELIX (cyklus 265, DIN/ISO: G265, volitelný software 19)

Provádění cyklu

- 1 Řízení napoložuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do předvolené bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku

Čelní zahlubování

- 2 Při zahlubování před obrobením závitu jede nástroj zahlubovacím posuvem na hloubku čelního zahloubení. Při zahlubování po obrobení závitu jede řízení nástrojem na hloubku zahloubení polohovacím posuvem.
- 3 Řízení napoložuje nástroj nekorigovaně ze středu půlkruhem na čelní přesazení a provede kruhový pohyb posuvem pro zahloubení
- 4 Potom řízení přejede nástrojem opět půlkruhem do středu díry

Frézování závitů

- 5 Řízení jede nástrojem programovaným polohovacím posuvem do roviny startu pro závit.
- 6 Potom najede nástroj tangenciálně šroubovitým pohybem na jmenovitý průměr závitu
- 7 Řízení pojíždí nástrojem po kontinuální šroubovici směrem dolů, až se dosáhne hloubky závitu
- 8 Potom nástroj odjede tangenciálně od obrysu zpět do bodu startu v rovině obrábění.
- 9 Na konci cyklu odjede řízení nástrojem rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost nebo – pokud je zadaná – na 2. bezpečnou vzdálenost

Při programování dbejte na tyto body!

Naprogramujte polohovací blok do bodu startu (střed díry) v rovině obrábění s korekcí poloměru **R0**.

Znaménka parametrů cyklů Hloubka závitů, případně hloubka na čelní straně určují směr obrábění. O směru obrábění se rozhoduje v tomto pořadí:

1. Hloubka závitů
2. Čelní hloubka

Přiřadíte-li některému parametru hloubky hodnotu "0", pak řízení tuto pracovní operaci neprovede.

Změníte-li hloubku závitů, změní řízení automaticky výchozí bod pro šroubovicový pohyb.

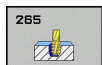
Druh frézování (sousedně/nesousedně) je určen závitem (levý/pravý) a směrem rotace nástroje, protože směr obrábění je možný pouze od povrchu obrobku dovnitř.

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

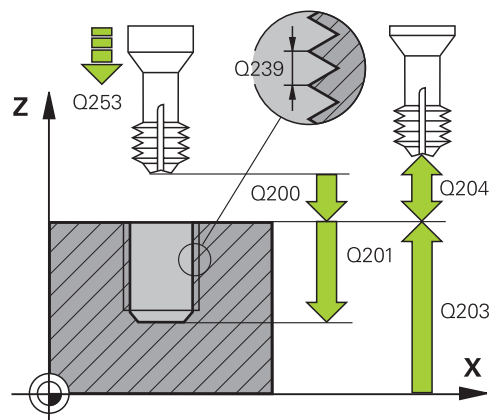
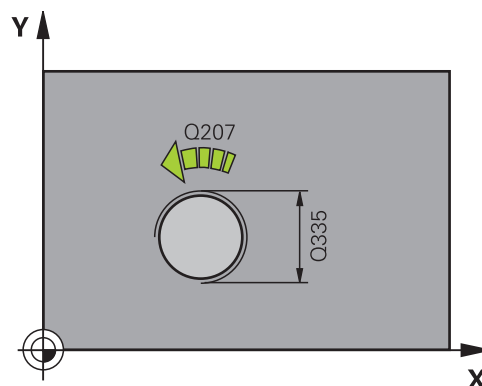
Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

- ▶ Zadejte hloubku zápornou
- ▶ Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má řízení při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

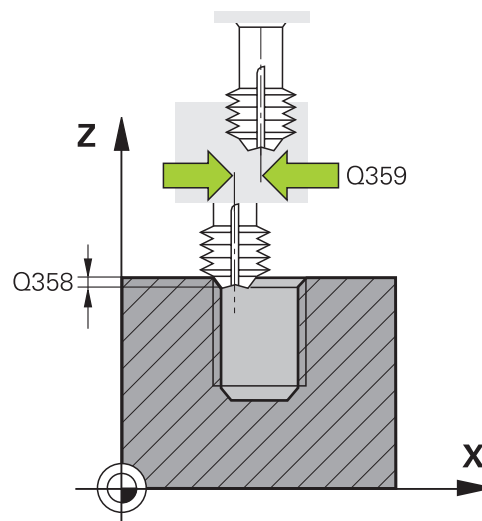
Parametry cyklu



- ▶ **Q335 Žádaný průměr?:** Jmenovitý průměr závitu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q239 Stoupání závitu ?:** Stoupání závitu. Znaménko definuje pravý nebo levý závit:
+ = pravý závit
- = levý závit
Rozsah zadávání -99,9999 až +99,9999
- ▶ **Q201 HLOUBKA ZÁVITU? (inkrementálně):** Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem závitu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q253 Posuv na přednastavenou posici ?:** Pojezdová rychlost nástroje při zanořování do obrobku, popř. při vyjíždění z obrobku v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q358 HLOUBKA ZHLOUBENÍ NA CELE?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a špičkou nástroje při čelním zahlubování. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q359 PRESAZENÍ PRO OSAZENÍ NA CELE?** (inkrementálně): Vzdálenost o níž řízení přesadí střed nástroje ze středu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q360 ZAHLOUBENÍ (PRED/PO:0/1)? :** Provedení zkosen
0 = před obráběním závitu
1 = po obrábění závitu
- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ? (inkrementálně):** Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



- ▶ **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q254 POSUV ZAHLOUBENÍ ?**: Pojezdová rychlost nástroje při zahloubení v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FAUTO, FU**
- ▶ **Q207 POSUV PRO FRÉZOVANI ?**: Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**



Příklad

25 CYCL DEF 265 HELIX.FRÉZOVANI
Q335=10 ;ZADANY PRUMER
Q239=+1.5 ;STOUPANI ZAVITU
Q201=-16 ;HLOUBKA ZAVITU
Q253=750 ;F NAPOLOHOVANI
Q358=+0 ;HLOUBKA NA CELE
Q359=+0 ;PRESAZENI NA CELE
Q360=0 ;PRUBEH ZAHLOUBENI
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q203=+30 ;SOURADNICE POVRCHU
Q204=50 ;2. BEZPEC.VZDALENOST
Q254=150 ;F ZAHLOUBENI
Q207=500 ;FREZOVACI POSUV

5.10 FRÉZOVÁNÍ VNĚJŠÍHO ZÁVITU (cyklus 267, DIN/ISO: G267, volitelný software 19)

Provádění cyklu

- 1 Řízení napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do předvolené bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku

Čelní zahlubování

- 2 Řízení najede na bod startu pro čelní zahloubení ze středu čepu po hlavní ose roviny obrábění. Poloha bodu startu vyplývá z rádiusu závitů, rádiusu nástroje a stoupání
- 3 Nástroj jede polohovacím posuvem na hloubku čelního zahloubení.
- 4 Řízení napolohuje nástroj nekorigovaně ze středu půlkruhem na přesazení ze strany čela a provede kruhový pohyb posuvem pro zahloubení
- 5 Potom řízení přejede nástrojem opět půlkruhem do bodu startu

Frézování závitů

- 6 Řízení napolohuje nástroj do bodu startu, pokud předtím nebylo provedeno čelní zahloubení. Bod startu frézování závitů = bod startu čelního zahloubení.
- 7 Nástroj jede programovaným posuvem pro předpolohování do roviny startu, která vyplývá ze znaménka stoupání závitů, druhu frézování a počtu dalších chodů pro přesazování.
- 8 Potom najede nástroj tangenciálně šroubovitým pohybem na jmenovitý průměr závitů
- 9 V závislosti na parametru postupného přesazování frézuje nástroj závit jedním, několika přesazenými nebo jedním kontinuálním pohybem po šroubovici.
- 10 Potom nástroj odjede tangenciálně od obrysu zpět do bodu startu v rovině obrábění.
- 11 Na konci cyklu odjede řízení nástrojem rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost nebo – pokud je zadána – na 2. bezpečnou vzdálenost

Při programování dbejte na tyto body!



Naprogramujte polohovací blok do bodu startu (střed čepu) v rovině obrábění s korekcí radiusu **R0**.

Potřebné přesazení pro zahloubení z čelní strany se musí zjistit předem. Musíte zadávat hodnotu od středu čepu až ke středu nástroje (nekorigovanou hodnotu).

Znaménka parametrů cyklů Hloubka závitů, případně hloubka na čelní straně určují směr obrábění. O směru obrábění se rozhoduje v tomto pořadí:

1. Hloubka závitů
2. Čelní hloubka

Přiřadíte-li některému parametru hloubky hodnotu "0", pak řízení tuto pracovní operaci neprovede.

Znaménko parametru cyklu Hloubka závitů definuje směr obrábění.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

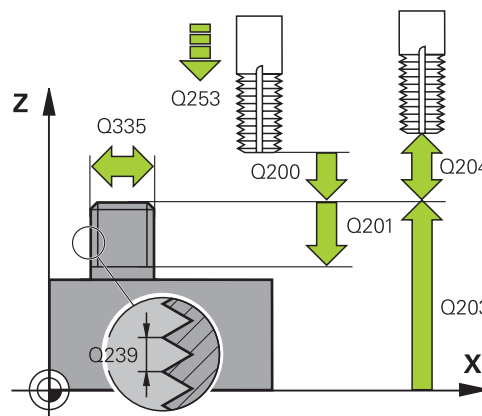
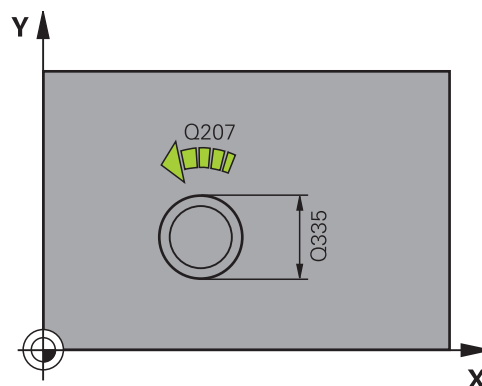
Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

- ▶ Zadejte hloubku zápornou
- ▶ Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má řízení při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

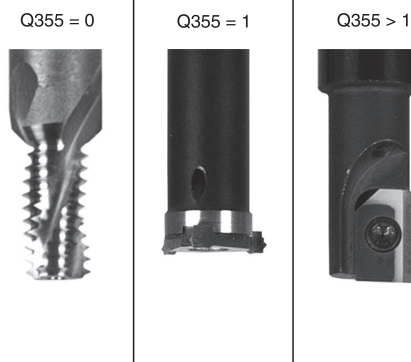
Parametry cyklu



- ▶ **Q335 Žádaný průměr?:** Jmenovitý průměr závitu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q239 Stoupání závitu ?:** Stoupání závitu. Znaménko definuje pravý nebo levý závit:
+ = pravý závit
- = levý závit
Rozsah zadávání -99,9999 až +99,9999
- ▶ **Q201 HLOUBKA ZÁVITU?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem závitu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q355 POCET CHODU ZA SEBOU?:** Počet chodů závitu, o které je nástroj přesazen:
0 = jedna šroubovice na hloubku závitu
1 = kontinuální šroubovice po celkové délce závitu
>1 = několik šroubovicových drah s najížděním a odjížděním, mezi nimiž řízení přesazuje nástroj o **Q355** krát stoupání. Rozsah zadávání 0 až 99999
- ▶ **Q253 Posuv na přednastavenou posici ?:** Pojezdová rychlost nástroje při zanořování do obrobku, popř. při vyjíždění z obrobku v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q351 FREZOVANI? SOUSLED=+1, NESOUSL=-1:** Druh frézování při M3
+1 = sousledné frézování
-1 = nesousledné frézování (Pokud zadáte 0, provádí se obrábění se sousledným chodem)
- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



- ▶ **Q358 HLOUBKA ZHLOUBENI NA CELE?**
(inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a špičkou nástroje při čelním zahlubování. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q359 PRESAZENI PRO OSAZENI NA CELE?**
(inkrementálně): Vzdálenost o níž řízení přesadí střed nástroje ze středu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?**
(absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q254 POSUV ZAHLOUBENI ?**: Pojezdová rychlost nástroje při zahloubení v mm/min Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FAUTO, FU**
- ▶ **Q207 POSUV PRO FREZOVANI ?**: Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FAUTO**
- ▶ **Q512 Posuv pro přiblížení?**: Pojezdová rychlost nástroje při najíždění v mm/min. U malých průměrů závitů můžete omezit nebezpečí ulomení nástroje redukcí posuvu najíždění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FAUTO**

**Příklad**

25 CYCL DEF 267 VNEJSI ZAVIT FREZ.	
Q335=10	;ZADANY PRUMER
Q239=+1.5	;STOUPANI ZAVITU
Q201=-20	;HLOUBKA ZAVITU
Q355=0	;POCET CHODU
Q253=750	;F NAPOLOHOVANI
Q351=+1	;ZPUSOB FREZOVANI
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q358=+0	;HLOUBKA NA CELE
Q359=+0	;PRESAZENI NA CELE
Q203=+30	;SOURADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEC.VZDALENOST
Q254=150	;F ZAHLOUBENI
Q207=500	;FREZOVACI POSUV
Q512=0	;POSUV PRO NAJETI

5.11 Příklady programů

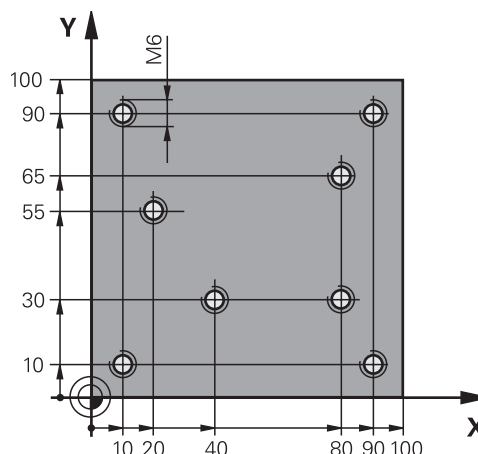
Příklad: Vrtání závitů

Souřadnice vrtání jsou uloženy v tabulce TAB1. PNT a řízení je vyvolává pomocí **CYCLE CALL PAT**.

Rádiusy nástrojů jsou zvoleny tak, aby byly ve zkušební grafice vidět všechny pracovní operace.

Provádění programu

- Středění
- Vrtání
- Vrtání závitů



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolání nástroje středící navrtávek
4 L Z+10 R0 F5000	Přejetí nástrojem do bezpečné výšky (F naprogramujte s hodnotou), řízení polohuje po každém cyklu do bezpečné výšky
5 SEL PATTERN "TAB1"	Definice tabulky bodů
6 CYCL DEF 240 STREDENI	Definice cyklu navrtávkou
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q343=1 ;VOLIT HLOUBKU/PRUMER	
Q201=-3.5 ;HLOUBKA	
Q344=-7 ;PRUMER	
Q206=150 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q11=0 ;CAS. PRODLEVA DOLE	
Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	Nutné zadat „0“, účinkuje z tabulky bodů
Q204=0 ;2. BEZPEC.VZDALENOST	Nutné zadat „0“, účinkuje z tabulky bodů
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Vyvolání cyklu ve spojení s tabulkou bodů TAB1.PNT, posuv mezi body: 5000 mm/min
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Odjetí nástroje
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Vyvolání nástroje – vrták
13 L Z+10 R0 F5000	Odjetí nástroje do bezpečné výšky (F naprogramujte s hodnotou)
14 CYCL DEF 200 VRTANI	Definice cyklu vrtání
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q201=-25 ;HLOUBKA	
Q206=150 ;POSUV NA HLOUBKU	

Q202=5	;HLOUBKA PRISUVU	
Q210=0	;CAS.PRODLEVA NAHORE	
Q203=+0	;SOURADNICE POVRCHU	Nutné zadat „0“, účinkuje z tabulky bodů
Q204=0	;2. BEZPEC.VZDALENOST	Nutné zadat „0“, účinkuje z tabulky bodů
Q211=0.2	;CAS. PRODLEVA DOLE	
Q395=0	;REFERENCNI HLOUBKA	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3		Vyvolání cyklu ve spojení s tabulkou bodů TAB1.PNT
16 L Z+100 R0 FMAX M6		Odjetí nástroje
17 TOOL CALL 3 Z S200		Vyvolání nástroje – závitník
18 L Z+50 R0 FMAX		Přejetí nástrojem do bezpečné výšky
19 CYCL DEF 206 ZAVITOVANI		Definice cyklu – řezání vnitřního závitů
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q201=-25	;HLOUBKA ZAVITU	
Q206=150	;POSUV NA HLOUBKU	
Q211=0	;CAS. PRODLEVA DOLE	
Q203=+0	;SOURADNICE POVRCHU	Nutné zadat „0“, účinkuje z tabulky bodů
Q204=0	;2. BEZPEC.VZDALENOST	Nutné zadat „0“, účinkuje z tabulky bodů
20 CYCL CALL PAT F5000 M3		Vyvolání cyklu ve spojení s tabulkou bodů TAB1.PNT
21 L Z+100 R0 FMAX M2		Odjetí nástroje, konec programu
22 END PGM 1 MM		

Tabulka bodů 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
[END]

6

**Obráběcí cykly:
Frézování kapes /
Frézování čepů/
Frézování drážek**

6.1 Základy

Přehled

Řízení nabízí následující cykly pro obrábění kapes, čepů a drážek:

Softtlačítko	Cyklus	Stránka
	251 PRAVOÚHLÁ KAPSA Hrubovací/dokončovací cyklus s výběrem rozsahu obrábění a šroubovicovým zanořováním	153
	252 KRUHOVÁ KAPSA Hrubovací/dokončovací cyklus s výběrem rozsahu obrábění a šroubovicovým zanořováním	159
	253 FRÉZOVÁNÍ DRÁŽKY Hrubovací/dokončovací cyklus s výběrem rozsahu obrábění a kývavým zanořováním	166
	254 ZAOBLENÁ DRÁŽKA Hrubovací/dokončovací cyklus s výběrem rozsahu obrábění a kývavým zanořováním	171
	256 PRAVOÚHLÝ ČEP Hrubovací/dokončovací cyklus s bočním přísuvem, je-li potřeba vícenásobný oběh	177
	257 KRUHOVÝ ČEP Hrubovací/dokončovací cyklus s bočním přísuvem, je-li potřeba vícenásobný oběh	182
	233 ČELNÍ FRÉZOVÁNÍ Obrobení čelní plochy s až 3 omezeními	192

6.2 PRAVOÚHLÁ KAPSA (cyklus 251, DIN/ISO: G251, volitelný software 19)

Provádění cyklu

Cyklem pravoúhlé kapsy 251 můžete pravoúhlou kapsu úplně obrobít. V závislosti na parametrech cyklu jsou k dispozici tyto varianty obrábění:

- Kompletní obrábění: Hrubování, dokončení dna, dokončení stěn
- Pouze hrubování
- Pouze dokončení dna a dokončení stěn
- Pouze dokončení dna
- Pouze dokončení stěn

Hrubování

- 1 Nástroj se ve středu kapsy zanoří do obrobku a jede na první hloubku přísuvu. Strategii zanořování definujete parametrem Q366.
- 2 Řízení vyhrubuje kapsu zevnitř ven s přihlédnutím ke koeficientu překrytí (parametr Q370) a přídavku na dokončení (parametr Q368 a Q369)
- 3 Na konci hrubování odjede řízení nástrojem tangenciálně od stěny kapsy o bezpečnou vzdálenost nad aktuální hloubku přísuvu. Odtud jede rychloposuvem zpět do středy kapsy
- 4 Tento postup se opakuje, až se dosáhne naprogramované hloubky.

Obrábění načisto

- 5 Pokud jsou definované přídavky pro obrábění načisto, řízení zanoří a jede na obrys. Nájezd přitom probíhá na poloměru, který umožní měkké najetí. Řízení nejdříve dokončí stěny kapsy, je-li to zadáno i v několika přísuvech.
- 6 Poté řízení obrobí načisto dno kapsy zevnitř směrem ven. Na dno kapsy se přitom najíždí tangenciálně.

Při programování dbejte na tyto body!



Není-li tabulka nástrojů aktivní, tak musíte vždy zanořovat kolmo (Q336=0), protože nemůžete definovat žádný úhel zanoření.

Uvědomte si, že když je natočení **Q224** různé od 0, musíte vaše rozměry polotovaru definovat dostatečně velké.

Předpolohujte nástroj do počáteční polohy v rovině obrábění s korekcí poloměru **R0**. Pozor na parametr Q367 (poloha).

V ose nástroje předpolohuje řízení nástroj automaticky. Pozor na **Q204 2. BEZPEC.VZDALENOST**.

Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak řízení cyklus neprovede.

Na konci cyklu napolohuje řízení nástroj opět zpátky do výchozí polohy.

Řízení přejede nástrojem na konci hrubovací operace rychloposuvem zpět do středu kapsy. Nástroj přitom stojí o bezpečnou vzdálenost nad aktuální hloubkou přísuvu. Zadejte bezpečnou vzdálenost tak, aby se nástroj nemohl při pojíždění zaklínit do odebraných třísek.

Při zanořování po šroubovici (Helix) vydá řízení chybové hlášení, pokud je interně vypočítaný průměr šroubovice menší než je dvojnásobek průměru nástroje. Používáte-li nástroj s čelními zuby, můžete toto monitorování vypnout strojním parametrem **suppressPlungeErr** (č. 201006).

Řízení redukuje hloubku přísuvu na délku bříty LCUTS, definovanou v nástrojové tabulce, pokud je délka bříty kratší než hloubka přísuvu Q202, zadaná v cyklu.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

- ▶ Zadejte hloubku zápornou
- ▶ Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má řízení při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

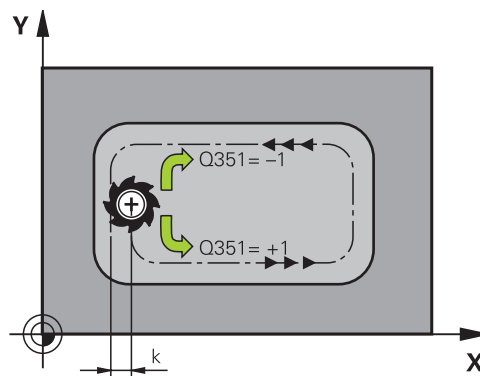
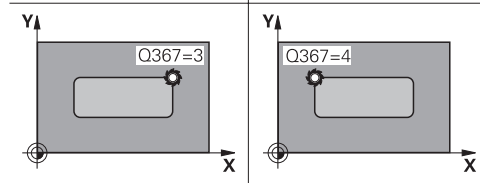
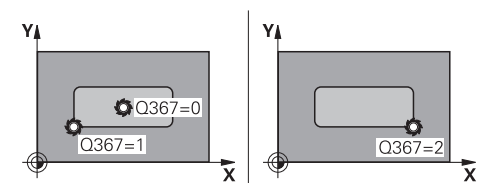
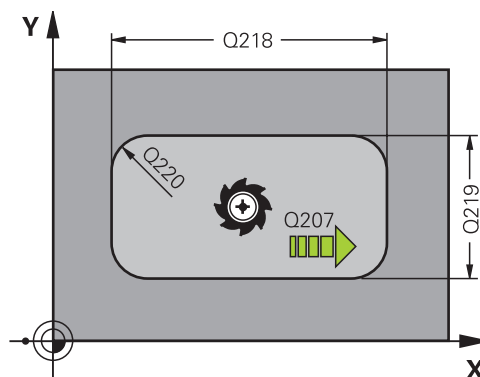
Vyvoláte-li cyklus s rozsahem obrábění 2 (pouze dokončování), tak proběhne předběžné polohování do hloubky prvního přísuvu + bezpečná vzdálenost rychloposuvem! Během polohování rychloposuvem vzniká riziko kolize.

- ▶ Předtím proveďte hrubování
- ▶ Zajistěte, aby řízení mohlo předpolohovat nástroj rychloposuvem bez kolize s obrobkem

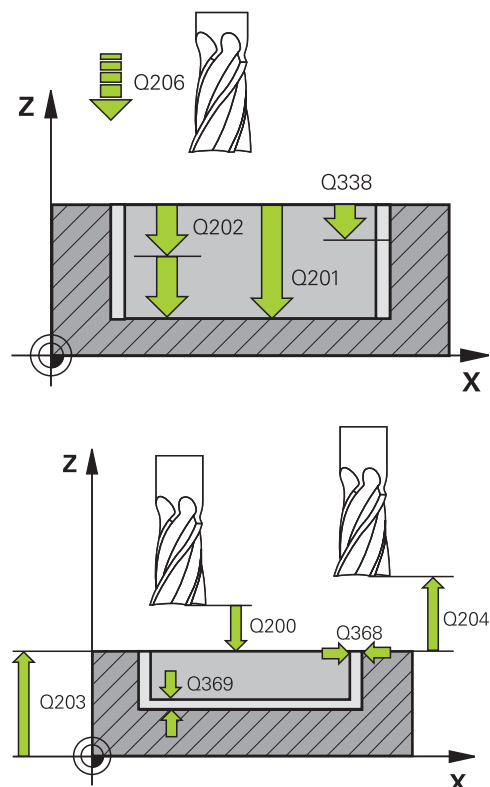
Parametry cyklu



- ▶ **Q215 ZPUSOB OBRABENI (0/1/2) ?**: Definování rozsahu obrábění:
 - 0: Hrubování a obrábění načisto
 - 1: Pouze hrubování
 - 2: Pouze obrábění načisto
 Dokončení strany a dokončení dna bude provedeno pouze tehdy, když je definován daný přírůstek na dokončení (Q368, Q369)
- ▶ **Q218 1.délka strany ?** (inkrementálně): Délka kapsy paralelně s hlavní osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q219 2.délka strany ?** (inkrementálně): Délka kapsy paralelně s vedlejší osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q220 RADIUS V ROHU?**: Poloměr rohu kapsy. Je-li zadán jako 0, nastaví řízení rádius rohu kapsy rovný rádiusu nástroje. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q368 PRIDAVEK NA CISTO PRO STRANU ?** (inkrementálně): Přírůstek pro obrobení načisto v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q336 UHEL NATOCENI?** (absolutně): Úhel, o němž se celé obrábění natočí. Střed natočení leží v té poloze, v níž stojí nástroj při vyvolání cyklu. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Q367 Poloha kapsy (0/1/2/3/4)?**: Poloha kapsy ve vztahu k poloze nástroje při vyvolání cyklu:
 - 0: Poloha nástroje = střed kapsy
 - 1: Poloha nástroje = levý dolní roh
 - 2: Poloha nástroje = pravý dolní roh
 - 3: Poloha nástroje = pravý horní roh
 - 4: Poloha nástroje = levý horní roh
- ▶ **Q207 POSUV PRO FREZOVANI ?**: Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q351 FREZOVANI? SOUSLED=+1, NESOUSL=-1**: Druh frézování při M3:
 - +1 = Sousedné frézování
 - 1 = Nesousledné frézování**PREDEF**: Řízení použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Pokud zadáte 0, provádí se obrábění se sousledným chodem)
- ▶ **Q201 HLOUBKA?** (inkrementálně): Vzdálenost povrchu obrobku – dno kapsy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



- ▶ **Q202 Hloubka přísuvu ?** (inkrementálně): Rozměr, o nějž se nástroj pokaždé přisune; zadejte hodnotu větší než 0. Rozsah zadávání 0 až 99999,9999
- ▶ **Q369 PRIDAVEK NA CISTO PRO DNO ?** (inkrementálně): Příklad na dokončení dna. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q206 Posuv na hloubku ?**: Pojezdová rychlost nástroje při najíždění do hloubky v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q338 PRISUV NA CISTO?** (inkrementálně): Rozměr, o který se nástroj v ose vřetena přisune při dokončování. Q338=0: dokončení jedním přísuvem. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadání 0 až 99 999,9999; alternativně PREDEF
- ▶ **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadání 0 až 99 999,9999; alternativně PREDEF
- ▶ **Q370 FAKTOR PREKRYTI DRAHY NASTROJE ?**: Q370 x poloměr nástroje dá boční přísuv k. Rozsah zadávání 0,0001 až 1,9999 alternativně PREDEF
- ▶ **Q366 strategie ponorovani (0/1/2)?**: Strategie zanořování:
 0: zanořit kolmo. Řízení zanoří kolmo nezávisle na úhlu zanořování **ANGLE** definovaném v tabulce nástrojů
 1: zanořit po šroubovici. V tabulce nástrojů musí být pro aktivní nástroj úhel zanoření **ANGLE** definován hodnotou různou od 0. Jinak řízení vydá chybové hlášení
 2: zanořit rampováním. V tabulce nástrojů musí být pro aktivní nástroj úhel zanoření **ANGLE** definován hodnotou různou od 0. Jinak vydá řízení chybové hlášení. Délka rampování je závislá na úhlu zanoření, jako minimální hodnotu řízení použije dvojnásobek průměru nástroje
PREDEF: Řízení použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF



Příklad

8 CYCL DEF 251 PRAVOUOHLA KAPSA	
Q215=0	;ZPUSOB OBRABENI
Q218=80	;1. DELKA STRANY
Q219=60	;2. DELKA STRANY
Q220=5	;RADIUS V ROHU
Q368=0.2	;PRIDAVEK PRO STRANU
Q224=+0	;UHEL NATOCENI
Q367=0	;POLOHA KAPSY
Q207=500	;FREZOVACI POSUV
Q351=+1	;ZPUSOB FREZOVANI
Q201=-20	;HLOUBKA
Q202=5	;HLOUBKA PRISUVU
Q369=0.1	;PRIDAVEK PRO DNO
Q206=150	;POSUV NA HLOUBKU
Q338=5	;PRISUV NA CISTO
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q203=+0	;SOURADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEC.VZDALENOST
Q370=1	;PREKRYTI DRAHY NAST.
Q366=1	;ZANOROVANI
Q385=500	;POSUV NACISTO
Q439=0	;REFERENCNI POSUV
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

- ▶ **Q385 Posuv na cisto?:** Pojezdová rychlost nástroje při dokončování boků a dna v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q439 Referenční posuv (0-3)?:** Definuje, k čemu se vztahuje naprogramovaný posuv:
 - 0:** Posuv se vztahuje ke dráze středu nástroje
 - 1:** Posuv se vztahuje ke břitu nástroje pouze při dokončování boku, jinak se vztahuje ke dráze středu nástroje
 - 2:** Posuv se vztahuje ke břitu nástroje při dokončování boku a dokončování dna, jinak se vztahuje ke dráze středu nástroje
 - 3:** Posuv se vztahuje vždy ke břitu nástroje

6.3 KRUHOVÁ KAPSA (cyklus 252, DIN/ISO: G252, volitelný software 19)

Provádění cyklu

Cyklem kruhové kapsy 252 můžete obrobit kruhovou kapsu. V závislosti na parametrech cyklu jsou k dispozici tyto varianty obrábění:

- Kompletní obrábění: Hrubování, dokončení dna, dokončení stěn
- Pouze hrubování
- Pouze dokončení dna a dokončení stěn
- Pouze dokončení dna
- Pouze dokončení stěn

Hrubování

- 1 Řízení nejdříve polohuje nástroj rychloposuvem do bezpečné vzdálenosti Q200 nad obrobkem
- 2 Nástroj se ve středu kapsy zanoří do hloubky přísuvu. Strategii zanořování definujete parametrem Q366.
- 3 Řízení vyhrubuje kapsu zevnitř ven s přihlédnutím ke koeficientu překrytí (parametr Q370) a přídavku na dokončení (parametr Q368 a Q369)
- 4 Na konci hrubování odjede řízení nástrojem v rovině obrábění tangenciálně od stěny kapsy o bezpečnou vzdálenost Q200, zdvihne nástroj rychloposuvem o Q200 a odtud jede rychloposuvem zpět do středu kapsy
- 5 Kroky 2 až 4 se opakují, až se dosáhne naprogramovaná hloubka kapsy. Přitom se bere do úvahy přídavek pro dokončení Q369
- 6 Pokud bylo naprogramováno pouze hrubování (Q215=1), tak odjede nástroj tangenciálně od stěny kapsy o bezpečnou vzdálenost Q200, zdvihne se rychloposuvem v ose nástroje na 2. bezpečnou vzdálenost Q204 a jede rychloposuvem zpět do středu kapsy.

Obrábění načisto

- 1 Pokud jsou zadány přídávky pro obrábění načisto, tak řízení nejdříve obrobí načisto stěny kapsy, a pokud je to zadáno tak ve více přísuvech.
- 2 Řízení přisune nástroj v ose vřetena do polohy, která je od stěny kapsy vzdálena o dokončovací přídavek Q368 a bezpečnou vzdálenost Q200
- 3 Řízení vyhrubuje kapsu zevnitř ven na průměr Q223
- 4 Poté řízení znovu přisune nástroj v ose vřetena do polohy, která je od stěny kapsy vzdálena o dokončovací přídavek Q368 a bezpečnou vzdálenost Q200 a opakuje operaci dokončení postranní stěny v nové hloubce
- 5 Řízení opakuje tento postup tak dlouho, až se dokončí naprogramovaný průměr
- 6 Po vytvoření průměru Q223 odjede řízení nástrojem tangenciálně od stěny kapsy o přídavek pro dokončení Q368 plus bezpečnou vzdálenost Q200 v rovině obrábění, přejde rychloposuvem v ose nástroje na bezpečnou vzdálenost Q200 a poté do středy kapsy.
- 7 Nakonec řízení přejde nástrojem v ose nástroje do hloubky Q201 a obrobí načisto dno kapsy zevnitř směrem ven. Na dno kapsy se přitom najíždí tangenciálně.
- 8 Řízení opakuje tento postup až dosáhne hloubky Q201 plus Q369
- 9 Nakonec odjede nástroj tangenciálně od stěny kapsy o bezpečnou vzdálenost Q200, zdvihne se rychloposuvem v ose nástroje na bezpečnou vzdálenost Q200 a jede rychloposuvem zpět do středy kapsy.

Při programování dbejte na tyto body!



Není-li tabulka nástrojů aktivní, tak musíte vždy zanořovat kolmo (Q336=0), protože nemůžete definovat žádný úhel zanoření.

Předpolohujte nástroj do výchozí polohy (střed kruhu) v rovině obrábění s korekcí rádiusu **R0**.

V ose nástroje předpolohuje řízení nástroj automaticky. Pozor na **Q204 2. BEZPEC.VZDALENOST**.

Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak řízení cyklus neprovede.

Na konci cyklu napolohuje řízení nástroj opět zpátky do výchozí polohy.

Řízení přejede nástrojem na konci hrubovací operace rychloposuvem zpět do středu kapsy. Nástroj přitom stojí o bezpečnou vzdálenost nad aktuální hloubkou přísuvu. Zadejte bezpečnou vzdálenost tak, aby se nástroj nemohl při pojíždění zaklínit do odebraných třísek.

Při zanořování po šroubovici (Helix) vydá řízení chybové hlášení, pokud je interně vypočítaný průměr šroubovice menší než je dvojnásobek průměru nástroje. Používáte-li nástroj s čelními zuby, můžete toto monitorování vypnout strojním parametrem **suppressPlungeErr** (č. 201006).

Řízení redukuje hloubku přísuvu na délku bříty LCUTS, definovanou v nástrojové tabulce, pokud je délka bříty kratší než hloubka přísuvu Q202, zadaná v cyklu.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

- ▶ Zadejte hloubku zápornou
- ▶ Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má řízení při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

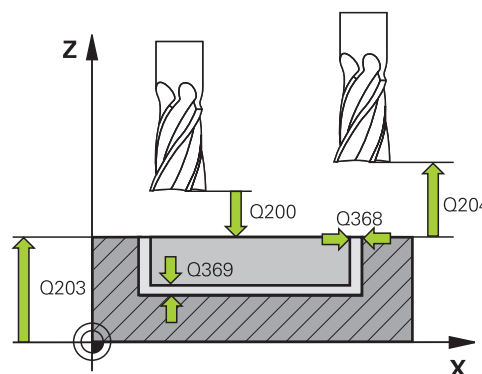
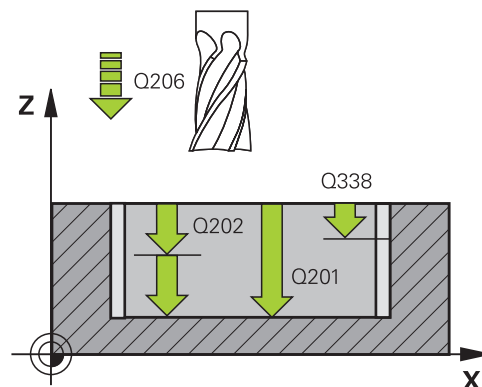
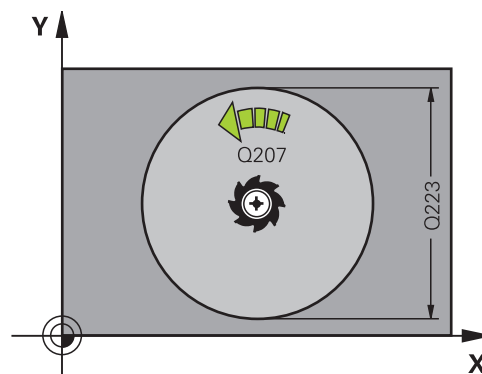
Vyvoláte-li cyklus s rozsahem obrábění 2 (pouze dokončování), tak proběhne předběžné polohování do hloubky prvního přísuvu + bezpečná vzdálenost rychloposuvem! Během polohování rychloposuvem vzniká riziko kolize.

- ▶ Předtím proveďte hrubování
- ▶ Zajistěte, aby řízení mohlo předpolohovat nástroj rychloposuvem bez kolize s obrobkem

Parametry cyklu



- ▶ **Q215 ZPUSOB OBRABENI (0/1/2) ?**: Definování rozsahu obrábění:
0: Hrubování a obrábění načisto
1: Pouze hrubování
2: Pouze obrábění načisto
 Dokončení strany a dokončení dna bude provedeno pouze tehdy, když je definován daný přírůstek na dokončení (Q368, Q369)
- ▶ **Q223 Prumer kruhu?**: Průměr načisto obrobené kapsy. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q368 PRIDAVEK NA CISTO PRO STRANU ?** (inkrementálně): Přírůstek pro obrobení načisto v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q207 POSUV PRO FREZOVANI ?**: Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q351 FREZOVANI? SOUSLED=+1, NESOUSL=-1**: Druh frézování při M3:
+1 = Sousedné frézování
-1 = Nesousledné frézování
PREDEF: Řízení použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Pokud zadáte 0, provádí se obrábění se sousledným chodem)
- ▶ **Q201 HLOUBKA?** (inkrementálně): Vzdálenost povrchu obrobku – dno kapsy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q202 Hloubka prisuvu ?** (inkrementálně): Rozměr, o nějž se nástroj pokaždé přisune; zadejte hodnotu větší než 0. Rozsah zadávání 0 až 99999,9999
- ▶ **Q369 PRIDAVEK NA CISTO PRO DNO ?** (inkrementálně): Přírůstek na dokončení dna. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q206 Posuv na hloubku ?**: Pojezdová rychlost nástroje při najíždění do hloubky v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FAUTO, FU, FZ



- ▶ **Q338 PRISUV NA CISTO?** (inkrementálně):
Rozměr, o který se nástroj v ose vřetena přisune při dokončování. Q338=0: dokončení jedním přísuvem. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně):
Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**
- ▶ **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?**
(absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně):
Souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**
- ▶ **Q370 FAKTOR PREKRYTI DRAHY NASTROJE ?:**
Q370 x rádius nástroje dává boční přísuv k. Překrytí se považuje za maximální překrytí. Aby se zabránilo vzniku zbyvajících materiálu v rohu, může se překrývání zmenšit. Rozsah zadávání 0,1 až 1,9999; alternativně **PREDEF**
- ▶ **Q366 strategie ponorování (0/1)?:** Druh strategie zanořování:
 - 0 = kolmé zanoření. V tabulce nástrojů musí být pro aktivní nástroj úhel zanoření **ANGLE** definován hodnotou 0 nebo 90. Jinak vydá řízení chybové hlášení
 - 1 = zanoření po šroubovici. V tabulce nástrojů musí být pro aktivní nástroj úhel zanoření **ANGLE** definován hodnotou různou od 0. Jinak vydá řízení chybové hlášení
 - Alternativně **PREDEF**

Příklad

8 CYCL DEF 252 KRUHOVA KAPSA	
Q215=0	;ZPUSOB OBRABENI
Q223=60	;PRUMER KRUHU
Q368=0.2	;PRIDAVEK PRO STRANU
Q207=500	;FREZOVACI POSUV
Q351=+1	;ZPUSOB FREZOVANI
Q201=-20	;HLOUBKA
Q202=5	;HLOUBKA PRISUVU
Q369=0.1	;PRIDAVEK PRO DNO
Q206=150	;POSUV NA HLOUBKU
Q338=5	;PRISUV NA CISTO
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q203=+0	;SOURADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEC.VZDALENOST
Q370=1	;PREKRYTI DRAHY NAST.
Q366=1	;ZANOROVANI
Q385=500	;POSUV NACISTO
Q439=3	;REFERENCNI POSUV
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

- ▶ **Q385 Posuv na cisto?:** Pojezdová rychlost nástroje při dokončování boků a dna v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q439 Referenční posuv (0-3)?:** Definuje, k čemu se vztahuje naprogramovaný posuv:
 - 0:** Posuv se vztahuje ke dráze středu nástroje
 - 1:** Posuv se vztahuje ke břitu nástroje pouze při dokončování boku, jinak se vztahuje ke dráze středu nástroje
 - 2:** Posuv se vztahuje ke břitu nástroje při dokončování boku a dokončování dna, jinak se vztahuje ke dráze středu nástroje
 - 3:** Posuv se vztahuje vždy ke břitu nástroje

6.4 FRÉZOVÁNÍ DRÁŽEK (cyklus 253, DIN/ISO: G253), volitelný software 19

Provádění cyklu

Cyklem 253 můžete drážku úplně obrobit. V závislosti na parametrech cyklu jsou k dispozici tyto varianty obrábění:

- Kompletní obrobení: hrubování, dokončení dna, dokončení stěn
- Pouze hrubování
- Pouze dokončení dna a dokončení stěn
- Pouze dokončení dna
- Pouze dokončení stěn

Hrubování

- 1 Nástroj se vykývne vycházeje z levého středu kruhu drážky úhlem zanoření definovaným v tabulce nástrojů do první hloubky přísluvu. Strategii zanořování definujete parametrem Q366.
- 2 Řízení vyhrubuje drážku zevnitř ven s přihlédnutím k přídavku pro obrábění načisto (parametr Q368 a Q369).
- 3 Řízení odjede nástrojem o bezpečnou vzdálenost Q200 zpět. Pokud šířka drážky odpovídá průměru frézy, polohuje řízení nástroj po každém přísluvu mimo drážku
- 4 Tento postup se opakuje, až se dosáhne naprogramované hloubky drážky.

Obrábění načisto

- 5 Pokud jsou zadány přídavky pro obrábění načisto, tak řízení nejdříve obrobí načisto stěny drážky, a pokud je to zadáno tak ve více přísluvech. Na stěnu drážky se přitom najíždí tangenciálně v levém kruhu drážky.
- 6 Poté řízení obrobí načisto dno drážky zevnitř směrem ven.

Při programování dbejte na tyto body!



Není-li tabulka nástrojů aktivní, tak musíte vždy zanořovat kolmo (Q336=0), protože nemůžete definovat žádný úhel zanoření.

Předpolohujte nástroj do počáteční polohy v rovině obrábění s korekcí poloměru **R0**. Pozor na parametr Q367 (poloha).

V ose nástroje předpolohuje řízení nástroj automaticky. Pozor na **Q204 2. BEZPEC.VZDALENOST**.

Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak řízení cyklus neprovede.

Je-li šířka drážky větší než je dvojnásobek průměru nástroje, tak řízení drážku vyhrubuje zevnitř ven. Takže můžete i s malými nástroji frézovat libovolné drážky.

Řízení redukuje hloubku přísuvu na délku bříty LCUTS, definovanou v nástrojové tabulce, pokud je délka bříty kratší než hloubka přísuvu Q202, zadaná v cyklu.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Definujete-li polohu drážky různou od 0, pak polohuje řízení nástroj pouze v ose nástroje na 2. bezpečnou vzdálenost. To znamená, že poloha na konci cyklu se nemusí shodovat s polohou na začátku cyklu!

- ▶ Neprogramujte za cyklem **žádné** přírůstkové míry!
- ▶ Po cyklu programujte absolutní polohu ve všech hlavních osách

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

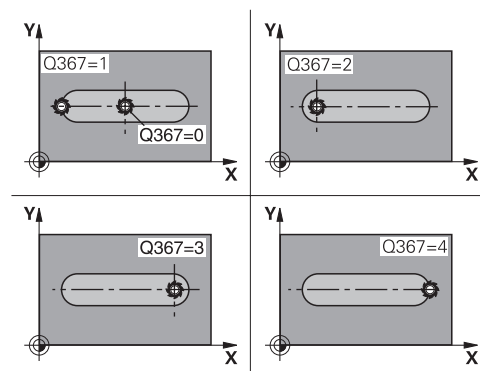
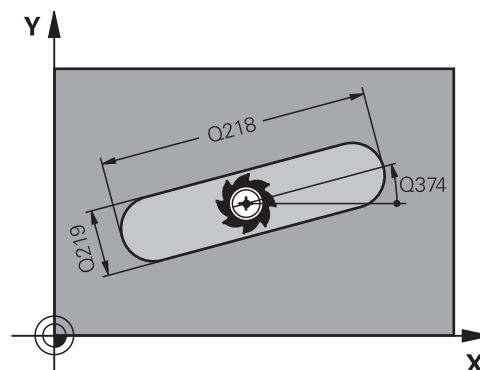
Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

- ▶ Zadejte hloubku zápornou
- ▶ Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má řízení při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

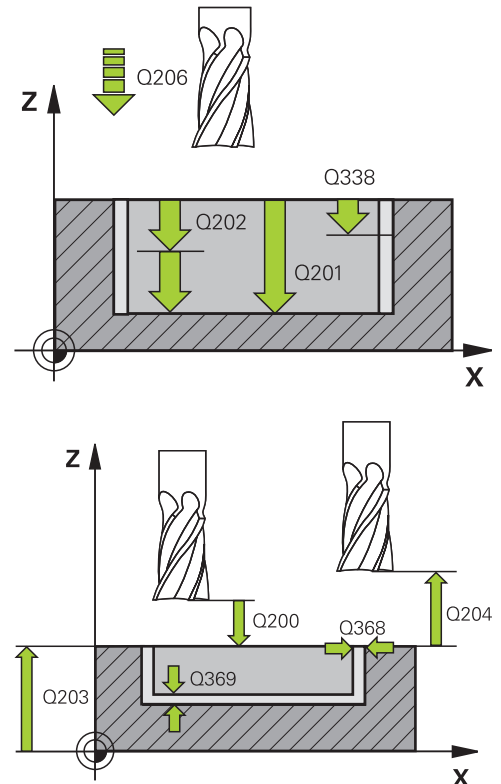
Parametry cyklu



- ▶ **Q215 ZPUSOB OBRABENI (0/1/2) ?**: Definování rozsahu obrábění:
 - 0: Hrubování a obrábění načisto
 - 1: Pouze hrubování
 - 2: Pouze obrábění načisto
 Dokončení strany a dokončení dna bude provedeno pouze tehdy, když je definován daný přírůstek na dokončení (Q368, Q369)
- ▶ **Q218 Delka drážky?** (hodnota rovnoběžně s hlavní osou roviny obrábění): zadejte delší stranu drážky. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q219 Šířka drážky?** (hodnota rovnoběžně s vedlejší osou roviny obrábění): Zadejte šířku drážky; je-li zadána šířka drážky rovná průměru nástroje, pak řízení pouze hrubuje (frézuje podélnou díru). Maximální šířka drážky při hrubování: dvojnásobek průměru nástroje. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q368 PRIDAVEK NA CISTO PRO STRANU ?** (inkrementálně): Přírůstek pro obrobení načisto v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q374 UHEL NATOCENI?** (absolutně): Úhel, o nějž se celá drážka natočí. Střed natočení leží v té poloze, v níž stojí nástroj při vyvolání cyklu. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- ▶ **Q367 Poloha drážky (0/1/2/3/4)?**: Poloha drážky ve vztahu k poloze nástroje při vyvolání cyklu:
 - 0: Poloha nástroje = střed drážky
 - 1: Poloha nástroje = levý konec drážky
 - 2: Poloha nástroje = střed levého kruhu drážky
 - 3: Poloha nástroje = střed pravého kruhu drážky
 - 4: Poloha nástroje = pravý konec drážky



- ▶ **Q207 POSUV PRO FREZOVANI ?**: Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q351 FREZOVANI? SOUSLED=+1, NESOUSL=-1**:
Druh frézování při M3:
+1 = Sousedné frézování
-1 = Nesousledné frézování
PREDEF: Řízení použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Pokud zadáte 0, provádí se obrábění se sousledným chodem)
- ▶ **Q201 HLOUBKA?** (inkrementálně): Vzdálenost povrch obrobku – dno drážky. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q202 Hloubka prisuvu ?** (inkrementálně): Rozměr, o nějž se nástroj pokaždé přisune; zadejte hodnotu větší než 0. Rozsah zadávání 0 až 99999,9999
- ▶ **Q369 PRIDAVEK NA CISTO PRO DNO ?** (inkrementálně): Příklad na dokončení dna. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q206 Posuv na hloubku ?**: Pojezdová rychlost nástroje při najíždění do hloubky v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q338 PRISUV NA CISTO?** (inkrementálně): Rozměr, o který se nástroj v ose vřetena přisune při dokončování. Q338=0: dokončení jedním přísuvem. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



Příklad

8 CYCL DEF 253 FREZOVANI DRAZKY	
Q215=0	; ZPUSOB OBRABENI
Q218=80	; DELKA DRAZKY
Q219=12	; SIRKA DRAZKY
Q368=0.2	; PRIDAVEK PRO STRANU
Q374=+0	; UHEL NATOCENI
Q367=0	; POLOHA DRAZKY
Q207=500	; FREZOVACI POSUV

- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**
- ▶ **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**
- ▶ **Q366 strategie ponorovani (0/1/2)?**: Druh strategie zanořování:
 - 0 = svislé zanořování. Úhel zanoření ANGLE v tabulce nástrojů není vyhodnocen.
 - 1, 2 = střídavé zanořování. V tabulce nástrojů musí být pro aktivní nástroj úhel zanoření **ANGLE** definován hodnotou různou od 0. Jinak vydá řízení chybové hlášení
 - Alternativně **PREDEF**
- ▶ **Q385 Posuv na cisto?**: Pojezdová rychlost nástroje při dokončování boků a dna v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q439 Referenční posuv (0-3)?**: Definuje, k čemu se vztahuje naprogramovaný posuv:
 - 0: Posuv se vztahuje ke dráze středu nástroje
 - 1: Posuv se vztahuje ke břitu nástroje pouze při dokončování boku, jinak se vztahuje ke dráze středu nástroje
 - 2: Posuv se vztahuje ke břitu nástroje při dokončování boku a dokončování dna, jinak se vztahuje ke dráze středu nástroje
 - 3: Posuv se vztahuje vždy ke břitu nástroje

Q351=+1	;ZPUSOB FREZOVANI
Q201=-20	;HLOUBKA
Q202=5	;HLOUBKA PRISUVU
Q369=0.1	;PRIDAVEK PRO DNO
Q206=150	;POSUV NA HLOUBKU
Q338=5	;PRISUV NA CISTO
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q203=+0	;SOURADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEC.VZDALENOST
Q366=1	;ZANOROVANI
Q385=500	;POSUV NACISTO
Q439=0	;REFERENCNI POSUV
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

6.5 KRUHOVÁ DRÁŽKA (cyklus 254, DIN/ISO: G254, volitelný software 19)

Provádění cyklu

Cyklem 254 můžete kruhovou (obloukově zakřivenou) drážku úplně obrobít. V závislosti na parametrech cyklu jsou k dispozici tyto varianty obrábění:

- Kompletní obrábění: Hrubování, dokončení dna, dokončení stěn
- Pouze hrubování
- Pouze dokončení dna a dokončení stěn
- Pouze dokončení dna
- Pouze dokončení stěn

Hrubování

- 1 Nástroj se vykývá ve středu drážky úhlem zanoření definovaným v tabulce nástrojů do první hloubky přísuvu. Strategii zanořování definujete parametrem Q366.
- 2 Řízení vyhrubuje drážku zevnitř ven s přihlédnutím k přídavku pro obrábění načisto (parametr Q368 a Q369).
- 3 Řízení odjede nástrojem o bezpečnou vzdálenost Q200 zpět. Pokud šířka drážky odpovídá průměru frézy, polohuje řízení nástroj po každém přísuvu mimo drážku
- 4 Tento postup se opakuje, až se dosáhne naprogramované hloubky drážky.

Obrábění načisto

- 5 Pokud jsou zadány přídavky pro obrábění načisto, tak řízení nejdříve obrobí načisto stěny drážky, a pokud je to zadáno tak ve více přísuvech. Na stěnu drážky se přitom najíždí tangenciálně.
- 6 Poté řízení obrobí načisto dno drážky zevnitř směrem ven

Při programování dbejte na tyto body!

Není-li tabulka nástrojů aktivní, tak musíte vždy zanořovat kolmo (Q336=0), protože nemůžete definovat žádný úhel zanoření.

Předpolohujte nástroj do počáteční polohy v rovině obrábění s korekcí poloměru **R0**. Pozor na parametr Q367 (poloha).

V ose nástroje předpolohuje řízení nástroj automaticky. Pozor na **Q204 2. BEZPEC.VZDALENOST**.

Poloha na konci cyklu se nemusí shodovat s polohou na začátku cyklu! Definujete-li polohu drážky různou od 0, pak polohuje řízení nástroj pouze v ose nástroje na 2. bezpečnou vzdálenost.

Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak řízení cyklus neprovede.

Je-li šířka drážky větší než je dvojnásobek průměru nástroje, tak řízení drážku vyhrubuje zevnitř ven. Takže můžete i s malými nástroji frézovat libovolné drážky.

Používáte-li cyklus 254 Kruhová drážka ve spojení s cyklem 221, tak není poloha drážky 0 povolena.

Řízení redukuje hloubku přísuvu na délku bříty LCUTS, definovanou v nástrojové tabulce, pokud je délka bříty kratší než hloubka přísuvu Q202, zadaná v cyklu.

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

Definujete-li polohu drážky různou od 0, pak polohuje řízení nástroj pouze v ose nástroje na 2. bezpečnou vzdálenost. To znamená, že poloha na konci cyklu se nemusí shodovat s polohou na začátku cyklu!

- ▶ Neprogramujte za cyklem žádné přírůstkové míry
- ▶ Po cyklu programujte absolutní polohu ve všech hlavních osách

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

- ▶ Zadejte hloubku zápornou
- ▶ Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má řízení při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

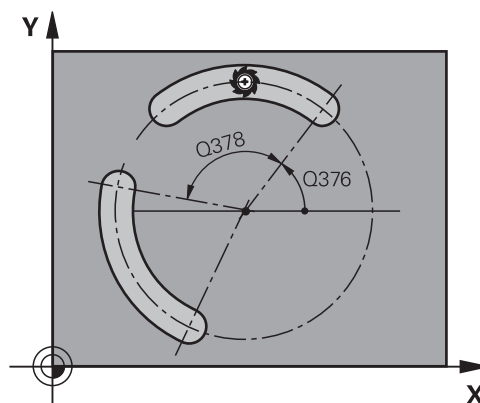
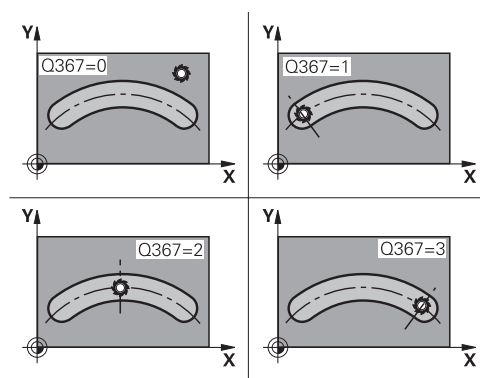
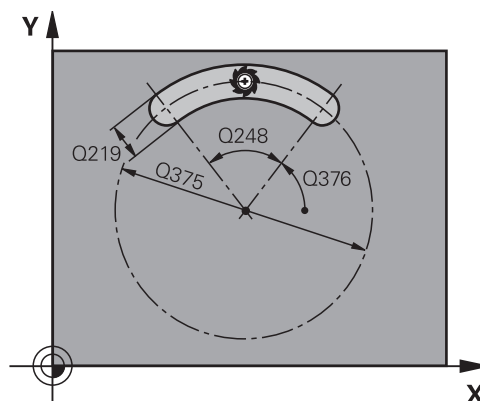
Vyvoláte-li cyklus s rozsahem obrábění 2 (pouze dokončování), tak proběhne předběžné polohování do hloubky prvního přísuvu + bezpečná vzdálenost rychloposuvem! Během polohování rychloposuvem vzniká riziko kolize.

- ▶ Předtím proveďte hrubování
- ▶ Zajistěte, aby řízení mohlo předpolohovat nástroj rychloposuvem bez kolize s obrobkem

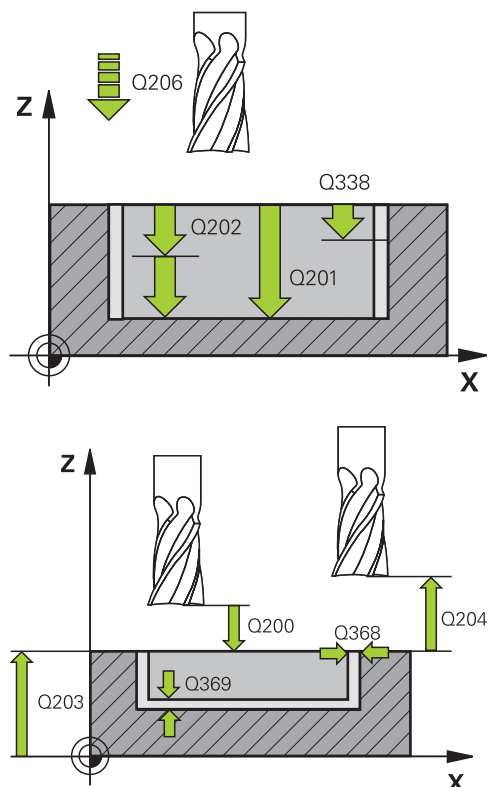
Parametry cyklu



- ▶ **Q215 ZPUSOB OBRABENI (0/1/2) ?**: Definování rozsahu obrábění:
 - 0: Hrubování a obrábění načisto
 - 1: Pouze hrubování
 - 2: Pouze obrábění načisto
 Dokončení strany a dokončení dna bude provedeno pouze tehdy, když je definován daný přírůstek na dokončení (Q368, Q369)
- ▶ **Q219 Širka drážky?** (hodnota rovnoběžně s vedlejší osou roviny obrábění): Zadejte šířku drážky; je-li zadaná šířka drážky rovna průměru nástroje, pak řízení pouze hrubuje (frézuje podélnou díru). Maximální šířka drážky při hrubování: dvojnásobek průměru nástroje. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q368 PRIDAVEK NA CISTO PRO STRANU ?** (inkrementálně): Přírůstek pro obrobení načisto v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q244 PRUMER ROZTEC. KRUZNICE?**: Zadejte průměr roztečné kružnice. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q367 Ref. pro polohu drážky(0/1/2/3)?**: Poloha drážky vztahovaná k poloze nástroje při vyvolání cyklu:
 - 0: Poloha nástroje se nezohledňuje. Poloha drážky vyplývá ze zadaného středu roztečné kružnice a výchozího úhlu
 - 1: Poloha nástroje = střed levého kruhu drážky. Výchozí úhel Q376 se vztahuje k této poloze. Na zadaný střed roztečné kružnice se nebere zřetel
 - 2: Poloha nástroje = střed osy. Výchozí úhel Q376 se vztahuje k této poloze. Na zadaný střed roztečné kružnice se nebere zřetel
 - 3: Poloha nástroje = střed pravého kruhu drážky. Výchozí úhel Q376 se vztahuje k této poloze. Na zadaný střed roztečné kružnice se nebere zřetel
- ▶ **Q216 STRED 1. OSY ?** (absolutně): Střed roztečné kružnice v hlavní ose roviny obrábění. **Účinné jen tehdy, je-li Q367 = 0.** Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999



- ▶ **Q217 STRED 2. OSY ?** (absolutně): Střed roztečné kružnice ve vedlejší ose roviny obrábění. **Účinné jen tehdy, je-li Q367 = 0.** Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q376 START. UHEL ?** (absolutně): Zadejte polární úhel počátečního bodu. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- ▶ **Q248 Úhel otevření drážky?** (inkrementálně): Zadejte úhel otevření drážky. Rozsah zadávání 0 až 360,000
- ▶ **Q378 UHLOVA ROZTEC?** (inkrementálně): Úhel, o který se celá drážka natočí. Střed otáčení leží ve středu roztečné kružnice. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- ▶ **Q241 POCET OBRABENI ?**: Počet obráběcích operací na roztečné kružnici. Rozsah zadávání 1 až 99999
- ▶ **Q207 POSUV PRO FREZOVANI ?**: Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q351 FREZOVANI? SOUSLED=+1, NESOUSL=-1**: Druh frézování při M3:
 +1 = Sousedné frézování
 -1 = Nesousledné frézování
PREDEF: Řízení použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Pokud zadáte 0, provádí se obrábění se sousledným chodem)
- ▶ **Q201 HLOUBKA?** (inkrementálně): Vzdálenost povrchu obrobku – dno drážky. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q202 Hloubka prisuvu ?** (inkrementálně): Rozměr, o nějž se nástroj pokaždé přisune; zadejte hodnotu větší než 0. Rozsah zadávání 0 až 99999,9999
- ▶ **Q369 PRIDAVEK NA CISTO PRO DNO ?** (inkrementálně): Přídavek na dokončení dna. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q206 Posuv na hloubku ?**: Pojezdová rychlost nástroje při najíždění do hloubky v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FAUTO, FU, FZ



Příklad

8 CYCL DEF 254 KRUHOVA DRAZKA	
Q215=0	;ZPUSOB OBRABENI
Q219=12	;SIRKA DRAZKY
Q368=0.2	;PRIDAVEK PRO STRANU
Q375=80	;PRUMER ROZTEC. KRUHU
Q367 = 0	;VZTAZ.POLOHA DRAZKY
Q216=+50	;STRED 1. OSY
Q217=+50	;STRED 2. OSY
Q376=+45	;STARTOVNI UHEL
Q248 = 90	;UHEL OTEVRENI
Q378=0	;UHLOVA ROZTEC
Q377=1	;POCET OBRABENI
Q207=500	;FREZOVACI POSUV

- ▶ **Q338 PRISUV NA CISTO?** (inkrementálně):
Rozměr, o který se nástroj v ose vřetena přisune při dokončování. Q338=0: dokončení jedním přísuvem. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně):
Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?**
(absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně):
souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly).
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q366 strategie ponorování (0/1/2)?**: Strategie zanořování:
0: zanořit kolmo. Úhel zanoření **ANGLE** v tabulce nástrojů není vyhodnocen.
1, 2: zanořit kývavě V tabulce nástrojů musí být pro aktivní nástroj úhel zanoření **ANGLE** definován hodnotou různou od 0. Jinak vydá řízení chybové hlášení
PREDEF: Řízení použije hodnotu z bloku **GLOBAL DEF**
- ▶ **Q385 Posuv na cisto?**: Pojezdová rychlost nástroje při dokončování boků a dna v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q439 Referenční posuv (0-3)?**: Definuje, k čemu se vztahuje naprogramovaný posuv:
0: Posuv se vztahuje ke dráze středu nástroje
1: Posuv se vztahuje ke břítu nástroje pouze při dokončování boku, jinak se vztahuje ke dráze středu nástroje
2: Posuv se vztahuje ke břítu nástroje při dokončování boku a dokončování dna, jinak se vztahuje ke dráze středu nástroje
3: Posuv se vztahuje vždy ke břítu nástroje

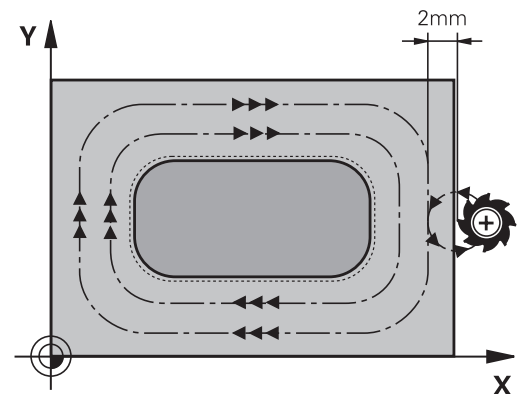
Q351=+1	;ZPUSOB FREZOVANI
Q201=-20	;HLOUBKA
Q202=5	;HLOUBKA PRISUVU
Q369=0.1	;PRIDAVEK PRO DNO
Q206=150	;POSUV NA HLOUBKU
Q338=5	;PRISUV NA CISTO
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q203=+0	;SOURADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEC.VZDALENOST
Q366=1	;ZANOROVANI
Q385=500	;POSUV NACISTO
Q439=0	;REFERENCNI POSUV
9 L X+50 Y+50 RO FMAX M3 M99	

6.6 PRAVOÚHLÝ ČEP (cyklus 256, DIN/ISO: G256, volitelný software 19)

Provádění cyklu

Cyklem pravoúhlého čepu 256 můžete obrábět pravoúhlý čep. Je-li rozměr polotovaru větší než je maximálně možný boční přísuv, tak řízení provede několik bočních přísuvů, až se dosáhne koncová míra.

- 1 Nástroj vyjede z výchozí pozice cyklu (střed čepu) do startovní polohy obrábění čepu. Startovní polohu nadefinujete v parametru Q437. Při standardním nastavení (**Q437=0**) leží počáteční poloha 2 mm vpravo vedle polotovaru čepu
- 2 Stojí-li nástroj na 2. bezpečné vzdálenosti, přejede řízení rychloposuvem **FMAX** na bezpečnou vzdálenost a odtud posuvem pro přísuv do hloubky na první hloubku přísuvu
- 3 Potom najede nástroj tangenciálně na obrys čepu a ofrézuje jeden oběh
- 4 Nelze-li dosáhnout konečný rozměr jedním oběhem, tak řízení v aktuální hloubce přísuvu bočně přisune nástroj a poté frézuje další oběh. Řízení přitom bere do úvahy rozměr polotovaru, konečný rozměr a povolený boční přísuv. Tento postup se opakuje, až se dosáhne definovaný konečný rozměr. Pokud jste startovní bod naproti tomu nezvolili stranově, ale umístili ho do rohu (Q437 se nerovná 0), frézuje řízení po spirále ze startovního bodu dovnitř, až se dosáhne konečného rozměru.
- 5 Jsou-li potřeba v hloubce další přísuvy, tak nástroj odjede tangenciálně od obrysu zpět do bodu startu obrábění čepu
- 6 Poté řízení přejede s nástrojem do další hloubky přísuvu a obrábí čep v této hloubce
- 7 Tento postup se opakuje, až se dosáhne naprogramované hloubky.
- 8 Řízení polohuje nástroj na konci cyklu v ose nástroje na bezpečnou výšku, definovanou v cyklu. Koncová pozice tudíž nesouhlasí s výchozí polohou.



Při programování dbejte na tyto body!

Předpolohujte nástroj do počáteční polohy v rovině obrábění s korekcí poloměru **R0**. Pozor na parametr Q367 (poloha).

V ose nástroje předpolohuje řízení nástroj automaticky. Pozor na **Q204 2. BEZPEC.VZDALENOST**.

Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak řízení cyklus neprovede.

Řízení redukuje hloubku přísuvu na délku bříty LCUTS, definovanou v nástrojové tabulce, pokud je délka bříty kratší než hloubka přísuvu Q202, zadaná v cyklu.

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

- ▶ Zadejte hloubku zápornou
- ▶ Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má řízení při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

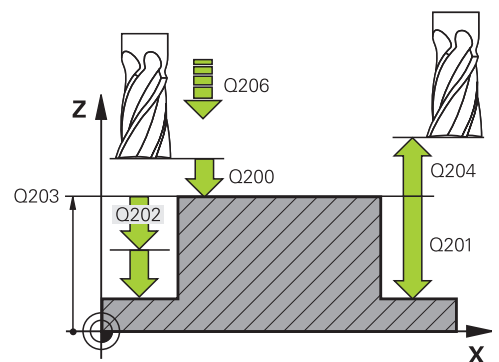
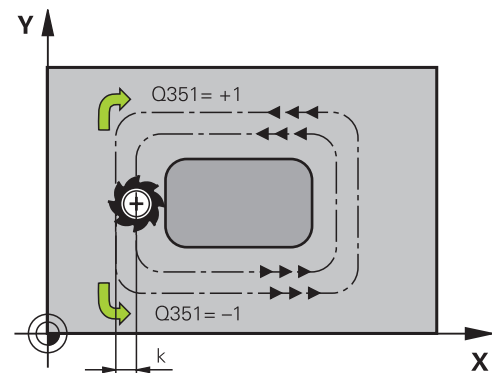
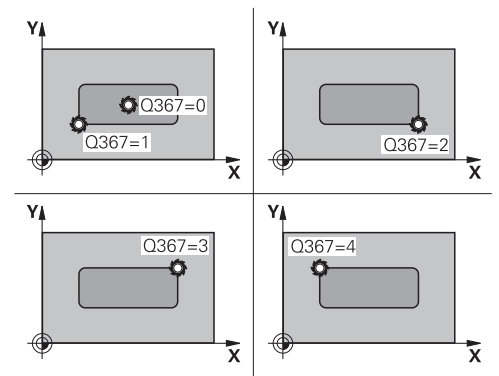
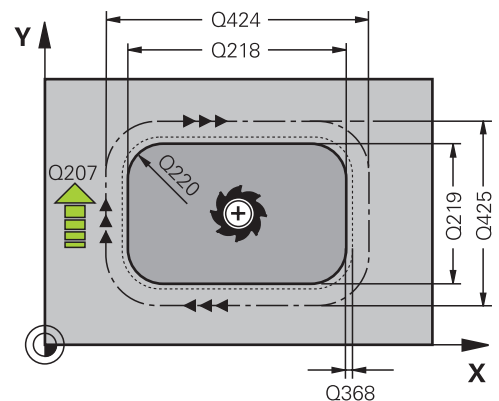
Není-li vedle čepu dostatek prostoru pro nájezd, vzniká riziko kolize.

- ▶ V závislosti na poloze nájezdu Q439 potřebuje řízení místo pro najetí.
- ▶ Vedle čepu nechte místo pro nájezd.
- ▶ Nejméně průměr nástroje +2 mm
- ▶ Na konci odjede řízení nástrojem na bezpečnou vzdálenost nebo – pokud je zadaná – na 2. bezpečnou vzdálenost. Koncová pozice nástroje po cyklu nesouhlasí se startovní polohou.

Parametry cyklu



- ▶ **Q218 1.délka strany ?**: Délka čepu rovnoběžná s hlavní osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q424 Rozměr polotovaru délka str.1 ?**: Délka polotovaru čepu rovnoběžná s hlavní osou roviny obrábění. **Rozměr polotovaru délku strany 1** zadejte větší než **1. délka strany**. Řízení provede několik bočních přísuvů, pokud je rozdíl mezi mírou polotovaru 1 a konečným rozměrem 1 větší, než je přípustný boční přísuv (rádius nástroje krát překryvání drah **Q370**). Řízení vypočítává vždy konstantní boční přísuv. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q219 2.délka strany ?**: Délka čepu rovnoběžná s vedlejší osou roviny obrábění. **Rozměr polotovaru délku strany 2** zadejte větší než **2. délka strany**. Řízení provede několik bočních přísuvů, pokud je rozdíl mezi mírou polotovaru 2 a konečným rozměrem 2 větší, než je přípustný boční přísuv (rádius nástroje krát překryvání drah **Q370**). Řízení vypočítává vždy konstantní boční přísuv. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q425 Rozměr polotovaru délka str.2 ?**: Délka polotovaru čepu rovnoběžná s vedlejší osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q220 Poloměr / Sražení (+/-)?**: Zadejte hodnotu pro tvarový prvek rádius nebo sražení. Při zadání kladné hodnoty 0 až +99 999,9999 vytvoří řízení zaoblení na každém rohu. Vámi zadaná hodnota přitom odpovídá rádiusu. Pokud zadáte zápornou hodnotu 0 až -99 999,9999 tak budou všechny rohy obrysu se zkosením, přitom odpovídá zadaná hodnota délce zkosení.
- ▶ **Q368 PRIDAVEK NA CISTO PRO STRANU ?** (inkrementálně): Příklad na dokončení v rovině obrábění, který ponechá řízení při obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q336 UHEL NATOCENI?** (absolutně): Úhel, o nějž se celé obrábění natočí. Střed natočení leží v té poloze, v níž stojí nástroj při vyvolání cyklu. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Q367 Poloha čepu (0/1/2/3/4)?**: Poloha čepu ve vztahu k poloze nástroje při vyvolání cyklu:
 - 0: Poloha nástroje = střed čepu
 - 1: Poloha nástroje = levý dolní roh
 - 2: Poloha nástroje = pravý dolní roh
 - 3: Poloha nástroje = pravý horní roh
 - 4: Poloha nástroje = levý horní roh



- ▶ **Q207 POSUV PRO FREZOVANI ?**: Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q351 FREZOVANI? SOUSLED=+1, NESOUSL=-1**:
Druh frézování při M3:
+1 = Sousedné frézování
-1 = Nesousledné frézování
PREDEF: Řízení použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Pokud zadáte 0, provádí se obrábění se sousledným chodem)
- ▶ **Q201 HLOUBKA?** (inkrementálně): Vzdálenost povrchu obrobku – dno čepu. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q202 Hloubka prisuvu ?** (inkrementálně): Rozměr, o nějž se nástroj pokaždé přisune; zadejte hodnotu větší než 0. Rozsah zadávání 0 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Posuv na hloubku ?**: Pojezdová rychlost nástroje při najíždění do hloubky v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně FMAX, FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadání 0 až 99 999,9999; alternativně PREDEF
- ▶ **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadání 0 až 99 999,9999; alternativně PREDEF
- ▶ **Q370 FAKTOR PREKRYTI DRAHY NASTROJE ?**: Q370 x rádius nástroje dává boční přísuv k. Překrytí se považuje za maximální překrytí. Aby se zabránilo vzniku zbývajícího materiálu v rohu, může se překrývání zmenšit. Rozsah zadávání 0,1 až 1,9999; alternativně PREDEF

Příklad

8 CYCL DEF 256 OBDELNIKOVY CEP	
Q218=60	;1. DELKA STRANY
Q424=74	;ROZMER POLOTOVARU 1
Q219=40	;2. DELKA STRANY
Q425=60	;ROZMER POLOTOVARU 2
Q220=5	;RADIUS V ROHU
Q368=0.2	;PRIDAVEK PRO STRANU
Q224=+0	;UHEL NATOCENI
Q367=0	;POLOHA CEPU
Q207=500	;FREZOVACI POSUV
Q351=+1	;ZPUSOB FREZOVANI
Q201=-20	;HLOUBKA
Q202=5	;HLOUBKA PRISUVU
Q206=150	;POSUV NA HLOUBKU
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q203=+0	;SOURADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEC.VZDALENOST
Q370=1	;PREKRYTI DRAHY NAST.
Q437=0	;POLOHA PRIJETI
Q215=1	;ZPUSOB OBRABENI
Q369=+0	;PRIDAVEK PRO DNO
Q338=+0	;PRISUV NA CISTO
Q385=+0	;POSUV PRO DOKONČENÍ
9 L X+50 Y+50 RO FMAX M3 M99	

- ▶ **Q437 Startovací poloha (0...4)?**: Definuje strategii najíždění nástroje:
 - 0: Vpravo od čepu (základní nastavení)
 - 1: Levý dolní roh
 - 2: Pravý dolní roh
 - 3: Pravý horní roh
 - 4: Levý horní roh.

Pokud zůstávají na povrchu čepu při najíždění s nastavením Q437=0 rýhy, tak zvolte jinou najížděcí pozici.
- ▶ **Q215 ZPUSOB OBRABENI (0/1/2) ?**: Definování rozsahu obrábění:
 - 0: Hrubování a obrábění načisto
 - 1: Pouze hrubování
 - 2: Pouze obrábění načisto

Dokončení strany a dokončení dna bude provedeno pouze tehdy, když je definován daný přídavek na dokončení (Q368, Q369)
- ▶ **Q369 PRIDAVEK NA CISTO PRO DNO ?**
(inkrementálně): Přídavek na dokončení dna.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q338 PRISUV NA CISTO?** (inkrementálně):
Rozměr, o který se nástroj v ose vřetena přisune při dokončování. Q338=0: dokončení jedním přísuvem. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q385 Posuv na cisto?**: Pojezdová rychlost nástroje při dokončování boků a dna v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FAUTO, FU, FZ

6.7 KRUHOVÝ ČEP (cyklus 257, DIN/ISO: G257, volitelný software 19)

Provádění cyklu

Cyklem kruhového čepu 257 můžete obrábět kruhový čep. Řízení vytvoří kruhový čep se spirálovitým přísuvem, vycházející z průměru polotovaru.

- 1 Je-li nástroj pod 2. bezpečnou vzdáleností, tak řízení odjede nástrojem na 2. bezpečnou vzdálenost
- 2 Nástroj jede ze středu čepu do startovní polohy obrábění čepu. Startovní polohu určíte polárním úhlem, vztaženým ke středu čepu, v parametru Q376
- 3 Řízení odjede nástrojem rychloposuvem **FMAX** na bezpečnou vzdálenost Q200 a odtud posuvem přísuvu do hloubky na první hloubku přísuvu
- 4 Poté řízení vytvoří kruhový čep se spirálním přísuvem, s přihlédnutím k překrytí drah
- 5 Řízení odjede nástrojem po tangenciální dráze o 2 mm od obrysu
- 6 Je-li potřeba několik dílčích přísuvů do hloubky, tak se nový přísuv do hloubky provádí v nejbližším místě k odjezdu
- 7 Tento postup se opakuje, až se dosáhne naprogramované hloubky čepu.
- 8 Na konci cyklu TNC zvedne nástroj – po tangenciálním odjetí – v ose nástroje do 2. bezpečné vzdálenosti definované v cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!



Předpolohujte nástroj do výchozí polohy v rovině obrábění (střed čepu) s korekcí rádiusu **R0**.

V ose nástroje předpolohuje řízení nástroj automaticky. Pozor na **Q204 2. BEZPEC.VZDALENOST**.

Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak řízení cyklus neprovede.

Na konci cyklu napolohuje řízení nástroj opět zpátky do výchozí polohy.

Řízení redukuje hloubku přísuvu na délku břitu LCUTS, definovanou v nástrojové tabulce, pokud je délka břitu kratší než hloubka přísuvu Q202, zadaná v cyklu.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

- ▶ Zadejte hloubku zápornou
- ▶ Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má řízení při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

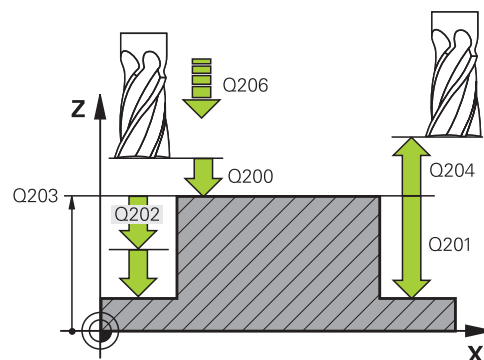
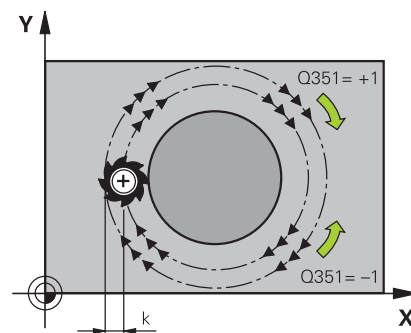
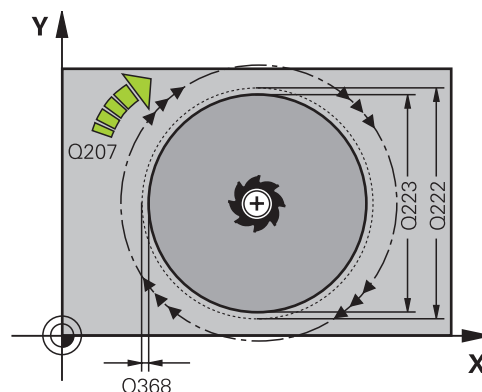
Není-li vedle čepu dostatek prostoru pro nájezd, vzniká riziko kolize.

- ▶ Řízení provádí v tomto cyklu nájezd
- ▶ K určení přesné počáteční pozice zadejte v parametru Q367 startovní úhel od 0° do 360°
- ▶ Podle startovního úhlu Q376 musí být vedle čepu k dispozici následující místo: nejméně průměr nástroje +2 mm
- ▶ Pokud použijete standardní hodnotu -1, tak řízení vypočte vhodnou startovní polohu automaticky

Parametry cyklu



- ▶ **Q223 PRUMER OBROBKU?** Průměr načisto obrobeneho čepu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q222 PRUMER POLOTOVARU?** Průměr polotovaru. Zadejte průměr polotovaru větší, než je průměr konečného dílce. Řízení provede několik bočních přísuvů, pokud je rozdíl mezi průměrem polotovaru a konečným průměrem dílce větší, než je přípustný boční přísuv (rádius nástroje krát překryvání drah **Q370**). Řízení vypočítává vždy konstantní boční přísuv. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q368 PRIDAVEK NA CISTO PRO STRANU ?** (inkrementálně): Přídavek pro obrobení načisto v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q207 POSUV PRO FREZOVANI ?** Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q351 FREZOVANI? SOUSLED=+1, NESOUSL=-1:** Druh frézování při M3:
 +1 = Sousledné frézování
 -1 = Nesousledné frézování
PREDEF: Řízení použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Pokud zadáte 0, provádí se obrábění se sousledným chodem)
- ▶ **Q201 HLOUBKA?** (inkrementálně): Vzdálenost povrchu obrobku – dno čepu. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q202 Hloubka přisuvu ?** (inkrementálně): Rozměr, o nějž se nástroj pokaždé přisune; zadejte hodnotu větší než 0. Rozsah zadávání 0 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Posuv na hloubku ?** Pojezdová rychlost nástroje při najíždění do hloubky v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně FMAX, FAUTO, FU, FZ



- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**
- ▶ **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**
- ▶ **Q370 FAKTOR PREKRYTI DRAHY NASTROJE ?:** Q370 x poloměr nástroje dá boční přísuv k. Rozsah zadávání 0,0001 až 1,9999 alternativně **PREDEF**
- ▶ **Q376 START. UHEL ?:** Polární úhel vztažený ke středu čepu, z něhož nástroj najíždí na čep. Rozsah zadávání: 0 až 359°
- ▶ **Q215 ZPUSOB OBRABENI (0/1/2) ?:** Definování rozsahu obrábění:
0: Hrubování a dokončování
1: Pouze hrubování
2: Pouze dokončování
- ▶ **Q369 PRIDAVEK NA CISTO PRO DNO ?** (inkrementálně): Přídavek na dokončení dna. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q338 PRISUV NA CISTO?** (inkrementálně): Rozměr, o který se nástroj v ose vřetena přisune při dokončování. Q338=0: dokončení jedním přísuvem. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q385 Posuv na cisto?:** Pojezdová rychlost nástroje při dokončování boků a dna v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**

Příklad

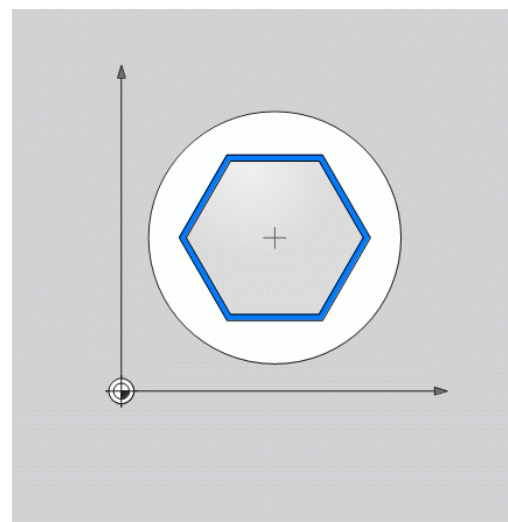
8 CYCL DEF 257 KRUHOVY CEP	
Q223=60	;PRUMER OBROBKU
Q222=60	;PRUMER POLTVRU
Q368=0.2	;PRIDAVEK PRO STRANU
Q207=500	;FREZOVACI POSUV
Q351=+1	;ZPUSOB FREZOVANI
Q201=-20	;HLOUBKA
Q202=5	;HLOUBKA PRISUVU
Q206=150	;POSUV NA HLOUBKU
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q203=+0	;SOURADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEC.VZDALENOST
Q370=1	;PREKRYTI DRAHY NAST.
Q376=0	;STARTOVNI UHEL
Q215=+1	;ZPUSOB OBRABENI
Q369=0	;PRIDAVEK PRO DNO
Q338=0	;PRISUV NA CISTO
Q385=+500	;POSUV NACISTO
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

6.8 MNOHOÚHELNÍKOVÝ ČEP (cyklus 258, DIN/ISO: G258, volitelný software 19)

Provádění cyklu

Cyklem **Mnohoúhelníkový čep** můžete vyrobit pravidelný polygon pomocí vnějšího obrábění. Frézování se provádí po spirální dráze, vycházející z průměru polotovaru.

- 1 Je-li nástroj na začátku obrábění pod 2. bezpečnou vzdáleností, tak řízení odjede nástrojem zpátky na 2. bezpečnou vzdálenost
- 2 Vycházející ze středu čepu řízení přesune nástroj do startovní polohy obrábění čepu. Startovní poloha závisí mimo jiné na průměru polotovaru a natočení čepu. Natočení definujete parametrem Q224
- 3 Nástroj odjede rychloposuvem **FMAX** na bezpečnou vzdálenost Q200 a odtud posuvem přísuvu na první hloubku přísuvu
- 4 Poté řízení vytvoří mnohoúhelníkový čep se spirálním přísuvem, s přihlédnutím k překrytí drah
- 5 Řízení pojíždí nástrojem po tangenciální dráze zvenku dovnitř
- 6 Nástroj se odsune ve směru osy vřetena rychloposuvem do 2. bezpečné vzdálenosti
- 7 Pokud je potřeba více přísuvů do hloubky, polohuje řízení nástroj znovu do startovního bodu obrábění čepu a přísouvá nástroj do hloubky
- 8 Tento postup se opakuje, až se dosáhne naprogramované hloubky čepu.
- 9 Na konci cyklu se nejdříve provede tangenciální nájezd. Poté řízení pohybuje nástrojem v ose nástroje na 2. bezpečnou vzdálenost



Při programování dbejte na tyto body!



Před startem cyklu musíte nástroj předpolohovat v rovině obrábění. K tomu přejeďte nástrojem s korekcí rádiusu **R0** do středu čepu.

V ose nástroje předpolohuje řízení nástroj automaticky. Pozor na **Q204 2. BEZPEC.VZDALENOST**.

Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak řízení cyklus neprovede.

Řízení redukuje hloubku přísuvu na délku bříty LCUTS, definovanou v nástrojové tabulce, pokud je délka bříty kratší než hloubka přísuvu Q202, zadaná v cyklu.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

- ▶ Zadejte hloubku zápornou
- ▶ Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má řízení při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Řízení provádí v tomto cyklu automaticky nájezd. Pokud pro to nebudete plánovat dost místa, může dojít ke kolizi.

- ▶ Pomocí Q224 určete pod jakým úhlem má být vyroben první roh mnohoúhelníkového čepu: -360° až $+360^\circ$
- ▶ Podle polohy na kruhu Q224 musí být vedle čepu k dispozici následující místo: nejméně průměr nástroje + 2 mm

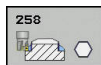
UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

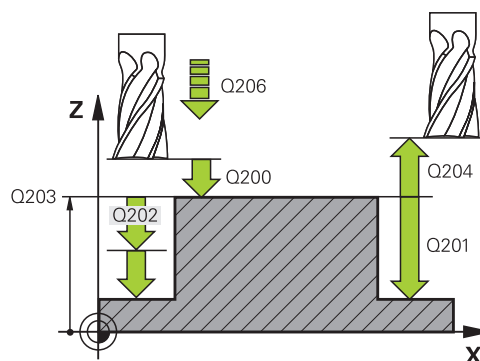
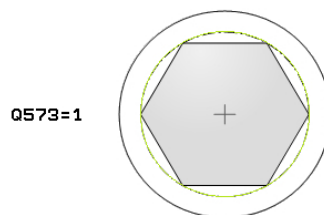
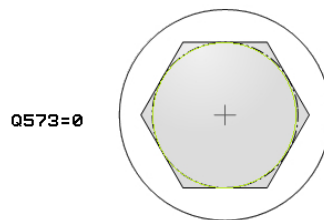
Na konci odjede řízení nástrojem na bezpečnou vzdálenost nebo – pokud je zadána – na 2. bezpečnou vzdálenost. Koncová poloha nástroje po cyklu nemusí souhlasit se startovní polohou.

- ▶ Kontrola pojezdů stroje
- ▶ V simulaci kontrolujte koncovou polohu nástroje po cyklu
- ▶ Po cyklu programujte absolutní souřadnice (ne inkrementální)

Parametry cyklu



- ▶ **Q573 Inscr.circle/circumcircle (0/1)?**: Zadejte zda se má kótování vztahovat k vepsané kružnici nebo k opsané kružnici:
0= kótování se vztahuje k vepsané kružnici
1= kótování se vztahuje k opsané kružnici
- ▶ **Q571 Průměr referenční kružnice?**: Zadejte průměr vztahné kružnice. Zda se zde zadaný průměr vztahuje k vepsané nebo opsané kružnici, zadejte parametrem Q573. Rozsah zadávání: 0 až 99999,9999
- ▶ **Q222 PRŮMĚR POLOTOVARU?**: Zadejte průměr polotovaru. Průměr polotovaru má být větší, než je průměr vztahné kružnice. Řízení provede několik bočních přísuvů, pokud je rozdíl mezi průměrem polotovaru a průměrem vztahné kružnice větší, než je přípustný boční přísuv (radius nástroje krát překryvání drah **Q370**). Řízení vypočítává vždy konstantní boční přísuv. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q572 Počet rohů?**: Zadejte počet rohů mnohoúhelníkového čepu. Řízení rozdělí rohy na čepu vždy rovnoměrně. Rozsah zadávání 3 až 30
- ▶ **Q224 UHEL NATOCENI?**: Určete, pod jakým úhlem má být vyroben první roh mnohoúhelníkového čepu. Rozsah zadávání: -360° až +360°



- ▶ **Q220 Poloměr / Sražení (+/-)?**: Zadejte hodnotu pro tvarový prvek rádius nebo sražení. Při zadání kladné hodnoty 0 až +99 999,9999 vytvoří řízení zaoblení na každém rohu. Vámi zadaná hodnota přitom odpovídá rádiusu. Pokud zadáte zápornou hodnotu 0 až -99 999,9999 tak budou všechny rohy obrysu se zkosením, přitom odpovídá zadaná hodnota délce zkosení.
- ▶ **Q368 PRIDAVEK NA CISTO PRO STRANU ?** (inkrementálně): Příklad pro obrobení načisto v rovině obrábění. Zadáte-li zde zápornou hodnotu, tak řízení polohuje nástroj po hrubování znovu na průměr mimo průměr polotovaru. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q207 POSUV PRO FREZOVANI ?**: Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q351 FREZOVANI? SOUSLED=+1, NESOUSL=-1**:
Druh frézování při M3:
+1 = Sousedné frézování
-1 = Nesousledné frézování
PREDEF: Řízení použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Pokud zadáte 0, provádí se obrábění se sousledným chodem)
- ▶ **Q201 HLOUBKA?** (inkrementálně): Vzdálenost povrch obrobku – dno čepu. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q202 Hloubka prisuvu ?** (inkrementálně): Rozměr, o nějž se nástroj pokaždé přisune; zadejte hodnotu větší než 0. Rozsah zadávání 0 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Posuv na hloubku ?**: Pojezdová rychlost nástroje při najíždění do hloubky v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně FMAX, FAUTO, FU, FZ

Příklad

8 CYCL DEF 258 POLYGONALNI CEP	
Q573=1	;REFERENCNI KRUZNICE
Q571=50	;PRUMER REF. KRUZNICE
Q222=120	;PRUMER POLTVRU
Q572=10	;POCET ROHU
Q224=40	;UHEL NATOCENI
Q220=2	;POLOMER / SRAZENI
Q368=0	;PRIDAVEK PRO STRANU
Q207=3000	;FREZOVACI POSUV
Q351=1	;ZPUSOB FREZOVANI
Q201=-18	;HLOUBKA
Q202=10	;HLOUBKA PRISUVU
Q206=150	;POSUV NA HLOUBKU
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q203=+0	;SOURADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEC.VZDALENOST
Q370=1	;PREKRYTI DRAHY NAST.
Q215=0	;ZPUSOB OBRABENI
Q369=0	;PRIDAVEK PRO DNO
Q338=0	;PRISUV NA CISTO
Q385=500	;POSUV NACISTO
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně):
Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**
- ▶ **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?**
(absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně):
Souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**
- ▶ **Q370 FAKTOR PREKRYTI DRAHY NASTROJE ?:**
Q370 x poloměr nástroje dá boční přísuv k. Rozsah zadávání 0,0001 až 1,9999 alternativně **PREDEF**
- ▶ **Q215 ZPUSOB OBRABENI (0/1/2) ?:** Definování rozsahu obrábění:
0: Hrubování a obrábění načisto
1: Pouze hrubování
2: Pouze obrábění načisto
Dokončení strany a dokončení dna bude provedeno pouze tehdy, když je definován daný přídavek na dokončení (Q368, Q369)
- ▶ **Q369 PRIDAVEK NA CISTO PRO DNO ?**
(inkrementálně): Přídavek na dokončení dna. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q338 PRISUV NA CISTO?** (inkrementálně):
Rozměr, o který se nástroj v ose vřetena přisune při dokončování. Q338=0: dokončení jedním přísuvem. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q385 Posuv na cisto?:** Pojezdová rychlost nástroje při dokončování boků a dna v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**

6.9 FRÉZOVÁNÍ NA ČELE (cyklus 233, DIN/ISO: G233, volitelný software 19)

Provádění cyklu

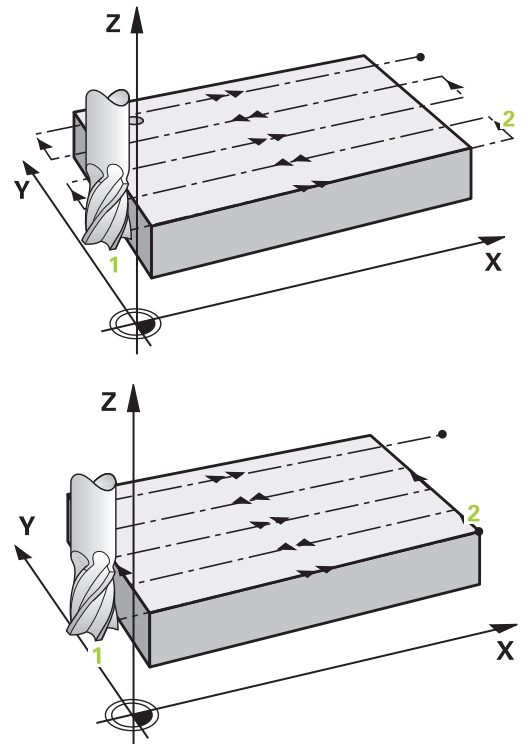
Cyklem 233 můžete rovnou plochu ofrézovat ve více přísuvech a s ohledem na přídavek k obrobení načisto. Navíc můžete v cyklu definovat také postranní stěny, na něž se poté při obrábění čela bere zřetel. V cyklu jsou k dispozici tři různé strategie obrábění:

- **Strategie Q389=0:** obrábět meandrovitě, boční přísuv mimo obráběnou plochu
 - **Strategie Q389=1:** Obrábět meandrovitě, boční přísuv na okraji obráběné plochy
 - **Strategie Q389=2:** obrábět po řádcích s přejezdem, boční přísuv při návratu rychloposuvem
 - **Strategie Q389=3:** obrábět po řádcích bez přejezdu, boční přísuv při návratu rychloposuvem
 - **Strategie Q389=4:** obrábět spirálovitě zvenku směrem dovnitř
- 1 Řízení napolohuje nástroj rychloposuvem **FMAX** z aktuální polohy v rovině obrábění do bodu startu **1**: Bod startu v rovině obrábění leží vedle obrobku, přesazený o rádius nástroje a o boční bezpečnou vzdálenost.
 - 2 Potom napolohuje řízení nástroj rychloposuvem **FMAX** v ose vřetena do bezpečné vzdálenosti.
 - 3 Poté přejede nástroj frézovacím posuvem Q207 v ose vřetena do první hloubky přísuvu, vypočtené řídicím systémem

Strategie Q389=0 a Q389=1

Strategie Q389=0 a Q389=1 se liší v průběhu při frézování na čele. Při Q389=0 leží koncový bod mimo plochu, při Q389=1 na okraji plochy. Řízení vypočítá koncový bod **2** z délky strany a boční bezpečné vzdálenosti. Při strategii Q389=0 pojíždí řízení s nástrojem o poloměr nástroje dále za frézovanou plochu.

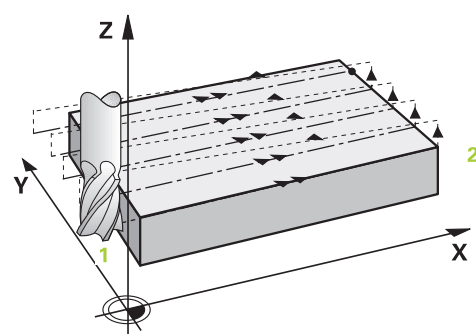
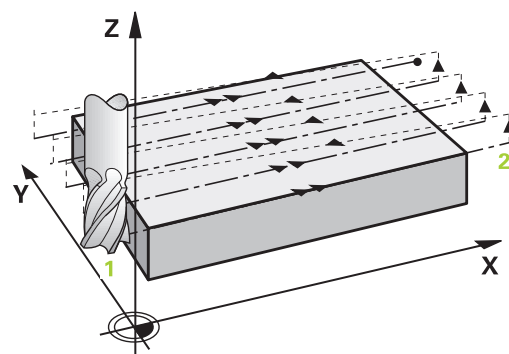
- 4 Řízení jede s nástrojem programovaným posuvem pro frézování do koncového bodu **2**
- 5 Poté řízení přesadí nástroj posuvem pro předpolohování příčně na bod startu dalšího řádku; řízení vypočte toto přesazení z programované šířky, rádiusu nástroje, maximálního koeficientu přesahu drah a boční bezpečné vzdálenosti
- 6 Potom řízení přejeđe nástrojem s frézovacím posuvem zpátky v opačném směru.
- 7 Tento postup se opakuje, až je zadaná plocha úplně obrobena.
- 8 Potom napolohuje řízení nástroj rychloposuvem **FMAX** zpátky do startovního bodu **1**.
- 9 Pokud je potřeba více přísuvů, tak řízení přejeđe nástrojem s polohovacím posuvem v ose vřetena do další hloubky přísuvu
- 10 Postup se opakuje, až jsou provedeny všechny přísuvy. Při posledním přísuvu se odfrézuje pouze zadaný přídavek pro obrábění načisto s posuvem pro obrábění načisto.
- 11 Na konci odjede řízení nástrojem rychloposuvem **FMAX** zpět do 2. bezpečné vzdálenosti



Strategie Q389=2 a Q389=3

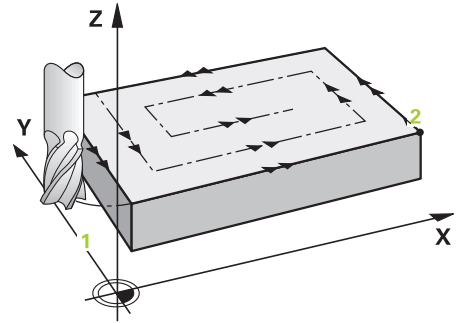
Strategie Q389=2 a Q389=3 se liší v průběhu při frézování na čele. Při Q389=2 leží koncový bod mimo plochu, při Q389=3 na okraji plochy. Řízení vypočítá koncový bod **2** z délky strany a boční bezpečné vzdálenosti. Při strategii Q389=2 pojíždí řízení s nástrojem o poloměr nástroje dále za frézovanou plochu.

- 4 Pak nástroj přejíždí programovaným posuvem pro frézování do koncového bodu **dva**
- 5 Řízení přejede nástrojem v ose vřetena na bezpečnou vzdálenost nad aktuální hloubkou přísvu a jede s **FMAX** přímo zpátky na bod startu dalšího řádku. Řízení vypočítá přesazení z programované šířky, rádiusu nástroje, koeficientu maximálního překrytí drah a boční bezpečné vzdálenosti.
- 6 Pak jede nástroj zase na aktuální hloubku přísvu a následně zase ve směru koncového bodu **2**.
- 7 Tento postup se opakuje, až je zadaná plocha úplně obrobena. Na konci poslední dráhy napolohuje řízení nástroj rychloposuvem **FMAX** zpátky do startovního bodu **1**
- 8 Pokud je potřeba více přísvů, tak řízení přejede nástrojem s polohovacím posuvem v ose vřetena do další hloubky přísvu
- 9 Postup se opakuje, až jsou provedeny všechny přísvy. Při posledním přísvu se odfrézuje pouze zadaný přídavek pro obrábění načisto s posuvem pro obrábění načisto.
- 10 Na konci odjede řízení nástrojem rychloposuvem **FMAX** zpět do 2. bezpečné vzdálenosti



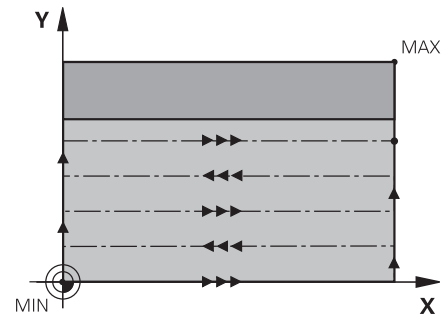
Strategie Q389=4

- 4 Pak nástroj přejíždí programovaným **Posuv pro frézování s tangenciálním nájezdem** do výchozího bodu frézovací dráhy
- 5 Řízení obrábí plochu s frézovacím posuvem zvenku dovnitř se stále se zkracujícími frézovacími drahami. Díky konstantnímu bočnímu přísuvu je nástroj stále v záběru.
- 6 Tento postup se opakuje, až je zadaná plocha úplně obrobena. Na konci poslední dráhy napolohuje řízení nástroj rychloposuvem **FMAX** zpátky do startovního bodu **1**
- 7 Pokud je potřeba více přísuvů, tak řízení přejede nástrojem s polohovacím posuvem v ose vřetena do další hloubky přísuvu
- 8 Postup se opakuje, až jsou provedeny všechny přísuvy. Při posledním přísuvu se odfrézuje pouze zadaný přídavek pro obrábění načisto s posuvem pro obrábění načisto.
- 9 Na konci odjede řízení nástrojem rychloposuvem **FMAX** zpět do **2. bezpečné vzdálenosti**



Omezení

Pomocí omezení můžete ohraničit obrábění plochy, aby se při obrábění zohlednily například postranní stěny nebo odsazení. Postranní stěna definovaná pomocí omezení se obrobí na rozměr, který je daný startovním bodem, popř. délkou postranní stěny frézované plochy. Při hrubování bere řídicí systém do úvahy přídavek na stranu – při obrábění načisto slouží přídavek k předpolohování nástroje.



Při programování dbejte na tyto body!



Předpolohujte nástroj do startovní polohy v rovině obrábění s korekcí radiusu **R0**. Sledujte směr obrábění.

V ose nástroje předpolohuje řízení nástroj automaticky. Pozor na **Q204 2. BEZPEC.VZDALENOST**.

Q204 2. BEZPEC.VZDALENOST zadejte tak, aby nemohlo dojít ke kolizi s obrobkem nebo upínadly.

Když jsou **Q227 STARTBOD V 3.OSE** a **Q386 KONCOVY BOD 3. OSY** zadané jako stejné, pak řízení cyklus neprovede (programovaná hloubka = 0).

Řízení redukuje hloubku přisuvu na délku bříty **LCUTS**, definovanou v nástrojové tabulce, pokud je délka bříty kratší než hloubka přisuvu **Q202**, zadaná v cyklu.

Pokud definujete **Q370 PREKRYTI DRAHY NAST.** > 1, tak se naprogramovaný koeficient překrytí bere do úvahy již od první dráhy obrábění.

Cyklus 233 monitoruje zápis délky nástroje / bříty **LCUTS** v tabulce nástrojů. Nestačí-li délka nástroje nebo bříty při dokončování, tak řízení rozdělí zpracování do více operací.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

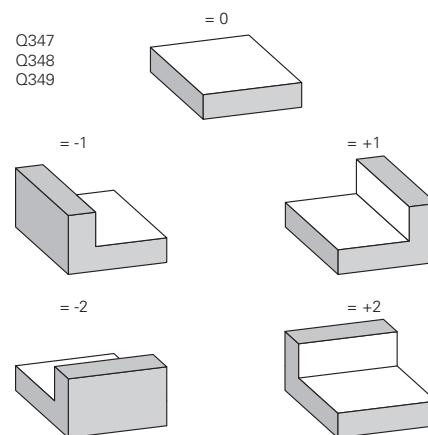
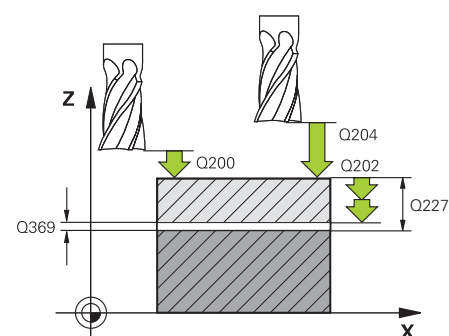
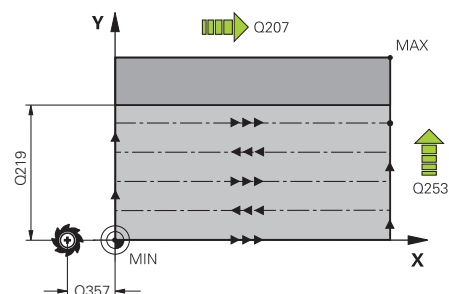
Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

- ▶ Zadejte hloubku zápornou
- ▶ Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má řízení při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

Parametry cyklu



- ▶ **Q215 ZPUSOB OBRABENI (0/1/2) ?**: Definování rozsahu obrábění:
 - 0: Hrubování a obrábění načisto
 - 1: Pouze hrubování
 - 2: Pouze obrábění načisto
 Dokončení strany a dokončení dna bude provedeno pouze tehdy, když je definován daný přírůstek na dokončení (Q368, Q369)
- ▶ **Q389 Obráběcí strategie (0-4) ?**: Definuje, jak má řízení plochu obrábět:
 - 0: Obrábět meandrovitě, boční přísuv polohovacím posuvem mimo obráběnou plochu
 - 1: Obrábět meandrovitě, boční přísuv frézovacím posuvem na okraji obráběné plochy
 - 2: Obrábět po řádcích, zpětný pohyb a boční přísuv s polohovacím posuvem mimo obráběnou plochu
 - 3: Obrábět po řádcích, zpětný pohyb a boční přísuv polohovacím posuvem na okraji obráběné plochy
 - 4: Obrábět po spirále, stejnoměrný přísuv zvenku dovnitř
- ▶ **Q350 Směr frézování**: Osa roviny obrábění, podle níž se má obrábění vyrovnat:
 - 1: Hlavní osa = směr obrábění
 - 2: Vedlejší osa = směr obrábění
- ▶ **Q218 1.délka strany ?** (inkrementálně): Délka obráběné plochy v hlavní ose roviny obrábění, vztažená k počátečnímu bodu 1. osy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q219 2.délka strany ?** (inkrementálně): Délka obráběné plochy ve vedlejší ose roviny obrábění. Pomocí znaménka můžete stanovit směr prvního příčného přísuvu vztažený k **STARTBOD V 2.OSE**. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q227 STARTBOD 3.OSY ?** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku, od níž se budou počítat přísuvy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



- ▶ **Q386 Koncový bod 3. osy?** (absolutně):
Souřadnice v ose vřetena, na níž se má plocha ofrézovat. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q369 PRIDAVEK NA CISTO PRO DNO ?**
(inkrementálně): Hodnota, která se má použít jako poslední přísuv. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q202 MAX. HLOUBKA PRISUVU** (inkrementálně):
Rozměr, o který se nástroj pokaždé přisune; zadejte hodnotu větší než 0. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q370 FAKTOR PREKRYTI DRAHY NASTROJE ?**:
Maximální boční přísuv k. Řízení vypočítá skutečný boční přísuv z délky 2. strany (Q219) a poloměru nástroje tak, aby se obrábělo vždy s konstantním bočním přísuvem. Rozsah zadávání: 0,1 až 1,9999.
- ▶ **Q207 POSUV PRO FREZOVANI ?**: Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q385 Posuv na cisto?**: Pojezdová rychlost nástroje při frézování posledního přistavení v mm/min
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q253 Posuv na přednastavenou posici ?**:
Pojezdová rychlost nástroje při najíždění počáteční polohy a při jízdě na další řádku v mm/min; pokud jedete napříč materiálem (Q389=1), tak řízení jede příčný přísuv s frézovacím posuvem Q207. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně FMAX, FAUTO
- ▶ **Q357 BEZP.VZDALENOST BOCNI?** (inkrementálně)
Parametr Q357 ovlivní následující situace:
Nájezd do první hloubky přísuvu: Q357 je boční vzdálenost nástroje od obrobku
Hrubování s frézovací strategií Q389 = 0-3:
Obráběná plocha se v Q350 SMER FREZOVANI zvětší o hodnotu z Q357, pokud se v tomto směru nenachází žádné omezení
Dokončení strany: Dráhy se prodlouží o Q357 v Q350 SMER FREZOVANI
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně):
Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadání 0 až 99 999,9999; alternativně PREDEF
- ▶ **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně):
Souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadání 0 až 99 999,9999; alternativně PREDEF

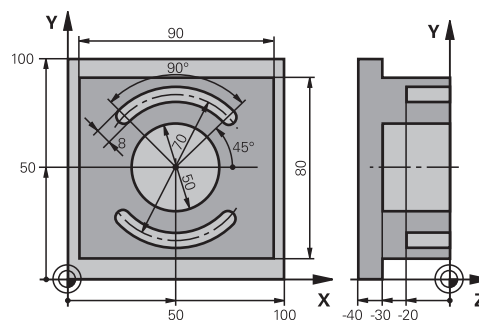
Příklad

8 CYCL DEF 233 CELNI FREZOVANI	
Q215=0	;ZPUSOB OBRABENI
Q389=2	;OBRABECI STRATEGIE
Q350=1	;SMER FREZOVANI
Q218=120	;1. DELKA STRANY
Q219=80	;2. DELKA STRANY
Q227=0	;STARTBOD V 3.OSE
Q386=-6	;KONCOVY BOD 3. OSY
Q369=0.2	;PRIDAVEK PRO DNO
Q202=3	;MAX. HLOUBKA PRISUVU
Q370=1	;PREKRYTI DRAHY NAST.
Q207=500	;FREZOVACI POSUV
Q385=500	;POSUV NACISTO
Q253=750	;F NAPOLOHOVANI
Q357=2	;BOCNI BEZP.VZDAL.
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q204=50	;2. BEZPEC.VZDALENOST
Q347=0	;1. LIMITA
Q348=0	;2. LIMITA
Q349=0	;3. LIMITA
Q220=2	;RADIUS V ROHU
Q368=0	;PRIDAVEK PRO STRANU
Q338=0	;PRISUV NA CISTO
Q367=-1	;POZICE NA POVRCHU(-1/0/1/2/3/4)?
9 L X+0 Y+0 R0 FMAX M3 M99	

- ▶ **Q347 1. limita?:** Zvolte stranu obrobku, na které bude čelo omezeno postranní stěnou (nelze u obrábění po spirále). Podle polohy postranní stěny omezí řídicí systém obrábění čelní plochy na příslušné souřadnice startovního bodu nebo délku strany: (nelze u obrábění po spirále):
Zadání **0**: bez omezení
Zadání **-1**: omezení v záporné hlavní ose
Zadání **+1**: omezení v kladné hlavní ose
Zadání **-2**: omezení v záporné vedlejší ose
Zadání **+2**: omezení v kladné vedlejší ose
- ▶ **Q348 2. limita?:** viz parametr 1. Omezení Q347
- ▶ **Q349 3. limita?:** Viz parametr 1. Omezení Q347
- ▶ **Q220 RADIUS V ROHU?:** Poloměr rohů u omezení (Q347 – Q349). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q368 PRIDAVEK NA CISTO PRO STRANU ?** (inkrementálně): Příklad pro obrobení načisto v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q338 PRISUV NA CISTO?** (inkrementálně): Rozměr, o který se nástroj v ose vřetena přisune při dokončování. Q338=0: dokončení jedním přísuvem. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q367 Pozice na povrchu(-1/0/1/2/3/4)?:** Poloha plochy ve vztahu k poloze nástroje při vyvolání cyklu:
 - 1: Poloha nástroje = Aktuální poloha
 - 0: Poloha nástroje = Střed čepu
 - 1: Poloha nástroje = Levý dolní roh
 - 2: Poloha nástroje = Pravý dolní roh
 - 3: Poloha nástroje = Pravý horní roh
 - 4: Poloha nástroje = Levý horní roh

6.10 Příklady programů

Příklad: Frézování kapes, ostrůvků a drážek



0 BEGINN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definice polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Vyvolání nástroje – hrubování/dokončení
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 CYCL DEF 256 OBDELNIKOVY CEP	Definice cyklu vnějšího obrábění
Q218=90 ;1. DELKA STRANY	
Q424=100 ;ROZMER POLOTOVARU 1	
Q219=80 ;2. DELKA STRANY	
Q425=100 ;ROZMER POLOTOVARU 2	
Q220=0 ;RADIUS V ROHU	
Q368=0 ;PRIDAVEK PRO STRANU	
Q224=0 ;UHEL NATOCENI	
Q367=0 ;POLOHA CEPU	
Q207=250 ;FREZOVACI POSUV	
Q351=+1 ;ZPUSOB FREZOVANI	
Q201=-30 ;HLOUBKA	
Q202=5 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q206=250 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q204=20 ;2. BEZPEC.VZDALENOST	
Q370=1 ;PREKRYTI DRAHY NAST.	
Q437=0 ;POLOHA PRIJETI	
6 L X+50 Y+50 R0 M3 M99	Vyvolání cyklu vnějšího obrábění
7 CYCL DEF 252 KRUHOVA KAPSA	Definice cyklu kruhové kapsy
Q215=0 ;ZPUSOB OBRABENI	
Q223=50 ;PRUMER KRUHU	
Q368=0.2 ;PRIDAVEK PRO STRANU	
Q207=500 ;FREZOVACI POSUV	

Q351=+1	;ZPUSOB FREZOVANI	
Q201=-30	;HLOUBKA	
Q202=5	;HLOUBKA PRISUVU	
Q369=0.1	;PRIDAVEK PRO DNO	
Q206=150	;POSUV NA HLOUBKU	
Q338=5	;PRISUV NA CISTO	
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q203=+0	;SOURADNICE POVRCHU	
Q204=50	;2. BEZPEC.VZDALENOST	
Q370=1	;PREKRYTI DRAHY NAST.	
Q366=1	;ZANOROVANI	
Q385=750	;POSUV NACISTO	
Q439=0	;REFERENCNI POSUV	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		Vyvolání cyklu kruhové kapsy
9 L Z+250 R0 FMAX M6		Odjetí nástroje
10 TOOL CALL 2 Z S5000		Vyvolání nástroje – drážková fréza
11 CYCL DEF 254 KRUHOVA DRAZKA		Definice cyklu drážky
Q215=0	;ZPUSOB OBRABENI	
Q219=8	;SIRKA DRAZKY	
Q368=0.2	;PRIDAVEK PRO STRANU	
Q375=70	;PRUMER ROZTEC. KRUHU	
Q367 = 0	;VZTAZ.POLOHA DRAZKY	Předpolohování v X/Y není nutné
Q216=+50	;STRED 1. OSY	
Q217=+50	;STRED 2. OSY	
Q376=+45	;STARTOVNI UHEL	
Q248 = 90	;UHEL OTEVRENI	
Q378=180	;UHLOVA ROZTEC	Bod startu 2. drážky
Q377=2	;POCET OBRABENI	
Q207=500	;FREZOVACI POSUV	
Q351=+1	;ZPUSOB FREZOVANI	
Q201=-20	;HLOUBKA	
Q202=5	;HLOUBKA PRISUVU	
Q369=0.1	;PRIDAVEK PRO DNO	
Q206=150	;POSUV NA HLOUBKU	
Q338=5	;PRISUV NA CISTO	
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q203=+0	;SOURADNICE POVRCHU	
Q204=50	;2. BEZPEC.VZDALENOST	
Q366=1	;ZANOROVANI	
Q385=500	;POSUV NACISTO	
Q439=0	;REFERENCNI POSUV	
12 CYCL CALL FMAX M3		Vyvolání cyklu drážky
13 L Z+250 R0 FMAX M2		Odjetí nástroje, konec programu

```
14 END PGM C210 MM
```



7

**Obráběcí cykly:
Definice vzorů**

7.1 Základy

Přehled

Řízení nabízí dva cykly, jimiž můžete přímo zhotovovat vzory bodů (rastry):

Softtlačítko	Cyklus	Strana
	220 RASTR BODŮ NA KRUŽNICI	205
	221 RASTR BODŮ NA PŘÍMKÁCH	208

S cykly 220 a 221 můžete kombinovat následující obráběcí cykly:



Musíte-li zhotovovat nepravidelné rastry bodů, pak použijte tabulky bodů s **CYCL CALL PAT** (viz "Tabulky bodů", Stránka 66).

S funkcí **Pattern def** máte k dispozici další pravidelné rastry bodů (viz "Definice vzoru PATTERN DEF", Stránka 59).

- Cyklus 200 VRTÁNÍ
- Cyklus 201 VYSTRUŽOVÁNÍ
- Cyklus 202 VYVRTÁVÁNÍ
- Cyklus 203 UNIVERZÁLNÍ VRTÁNÍ
- Cyklus 204 ZPĚTNÉ ZAHLUBOVÁNÍ
- Cyklus 205 UNIVERZÁLNÍ HLUBOKÉ VRTÁNÍ
- Cyklus 206 VRTÁNÍ ZÁVITU NOVÉ s vyrovnávací hlavou
- Cyklus 207 VRTÁNÍ ZÁVITU GS NOVÉ bez vyrovnávací hlavy
- Cyklus 208 VYFRÉZOVÁNÍ DÍRY
- Cyklus 209 VRTÁNÍ ZÁVITU S LOMEM TŘÍSKY
- Cyklus 240 STŘEDĚNÍ
- Cyklus 251 PRAVOÚHLÁ KAPSA
- Cyklus 252 KRUHOVÁ KAPSA
- Cyklus 253 FRÉZOVÁNÍ DRÁŽEK
- Cyklus 254 KRUHOVÁ DRÁŽKA (lze kombinovat pouze s cyklem 221)
- Cyklus 256 PRAVOÚHLÝ ČEP
- Cyklus 257 KRUHOVÝ ČEP
- Cyklus 262 FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU
- Cyklus 263 FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU SE ZAHLOUBENÍM
- Cyklus 264 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU
- Cyklus 265 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU HELIX
- Cyklus 267 FRÉZOVÁNÍ VNĚJŠÍHO ZÁVITU

7.2 RASTR BODŮ NA KRUHU (cyklus 220, DIN/ISO: G220, volitelný software 19)

Provádění cyklu

- 1 Řízení napoložuje nástroj rychloposuvem z aktuální polohy do bodu startu prvního obrábění.
Pořadí:
 - 2. bezpečná vzdálenost – najetí (osa vřetená)
 - Najetí do bodu startu v rovině obrábění
 - Najetí na bezpečnou vzdálenost nad povrchem obrobku (osa vřetená)
- 2 Z této polohy provede řízení naposledy definovaný obráběcí cyklus
- 3 Potom řízení napoložuje nástroj přímkovým či kruhovým pohybem do startovního bodu dalšího obrábění. Nástroj se přitom nachází v bezpečné vzdálenosti (nebo v 2. bezpečné vzdálenosti)
- 4 Tento postup (1 až 3) se opakuje, až se provedou všechny obráběcí operace.

Při programování dbejte na tyto body!



Cyklus 220 je aktivní jako DEF, to znamená že cyklus 220 automaticky vyvolává naposledy definovaný cyklus obrábění.

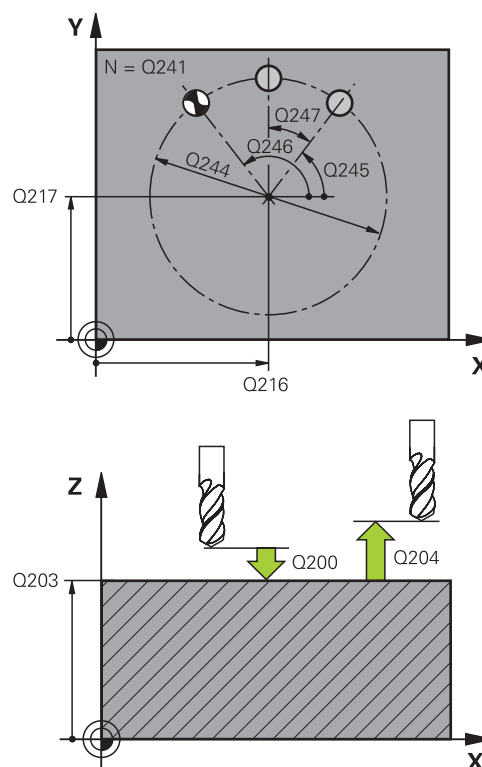
Pokud kombinujete některý z obráběcích cyklů 200 až 209, a 251 až 267 s cyklem 220 nebo 221, pak platí bezpečná vzdálenost, povrch obrobku a 2. bezpečná vzdálenost z cyklu 220, popř. 221. To platí v rámci NC-programu tak dlouho, dokud se dotčené parametry opět nepřepíší. Příklad: Pokud je v NC-programu definován cyklus 200 s $Q203 = 0$ a pak naprogramován cyklus 220 s $Q203 = -5$, pak se v následném CYCL CALL a vyvolání M99 použije $Q203 = -5$. Cykly 220 a 221 přepíší výše uvedené parametry CALL-aktivních obráběcích cyklů (pokud se v obou cyklech vyskytnou stejné vstupní parametry).

Pokud spustíte cyklus v režimu po bloku, tak řízení zastavuje mezi body rastru bodů.

Parametry cyklu



- ▶ **Q216 STRED 1. OSY ?** (absolutně): střed roztečné kružnice v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q217 STRED 2. OSY ?** (absolutně): střed roztečné kružnice ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q244 PRUMER ROZTEC. KRUZNICE?**: Průměr roztečné kružnice. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q245 START. UHEL ?** (absolutně): úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a bodem startu první operace obrábění na roztečné kružnici. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- ▶ **Q246 KONC. UHEL ?** (absolutně): úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a bodem startu poslední operace obrábění na roztečné kružnici (neplatí pro úplné kruhy); koncový úhel zadávejte různý od úhlu startu; je-li koncový úhel větší než úhel startu, pak probíhá obrábění proti směru hodinových ručiček, jinak se obrábí ve směru hodinových ručiček. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- ▶ **Q247 UHLOVA ROZTEC?** (inkrementálně): Úhel mezi dvěma obráběcími operacemi na roztečné kružnici; je-li úhlová rozteč rovna nule, vypočte řízení úhlovou rozteč z úhlu startu, koncového úhlu a počtu operací; je-li úhlová rozteč zadána, pak řízení ignoruje koncový úhel; znaménko úhlové rozteče určuje směr obrábění (– = ve směru hodinových ručiček). Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- ▶ **Q241 POCET OBRABENI ?**: Počet obrábění na roztečné kružnici. Rozsah zadávání 1 až 99999
- ▶ **Q200 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



Příklad

53 CYCL DEF 220 RASTR NA KRUHU	
Q216=+50	;STRED 1. OSY
Q217=+50	;STRED 2. OSY
Q244=80	;PRUMER ROZTEC. KRUHU
Q245=+0	;STARTOVNI UHEL
Q246=+360	;KONC. UHEL
Q247=+0	;UHLOVA ROZTEC
Q241=8	;POCET OBRABENI
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q203=+30	;SOURADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEC.VZDALENOST
Q301=1	;NAJET BEZPEC.VYSKU

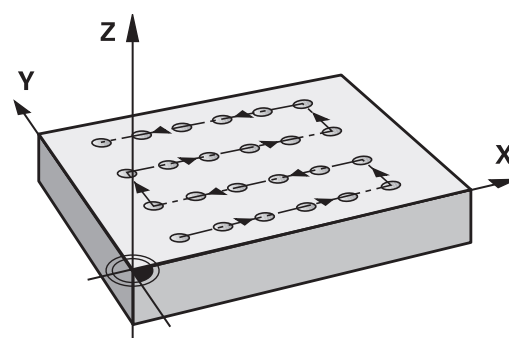
- ▶ **Q301 NAJET NA BEZPEČNOU VYSKU (0/1)?:**
Definujte, jak má nástroj pojíždět mezi obráběními:
0: Mezi obráběními jezdit na bezpečnou vzdálenost
1: Mezi obráběními jezdit na 2. bezpečnou vzdálenost
- ▶ **Q365 způsob pohybu? primka=0/kruh=1:**
Definujte, jakou dráhovou funkcí má nástroj pojíždět mezi obráběními:
0: Mezi obráběními pojíždět po přímce
1: Mezi obráběními pojíždět kruhovitě na průměru roztečné kružnice.

Q365=0 ;ZPUSOB POHYBU

7.3 RASTR BODŮ NA PŘÍMKÁCH (cyklus 221, DIN/ISO: G221, volitelný software 19)

Provádění cyklu

- 1 Řízení napolohuje nástroj automaticky z aktuální polohy do bodu startu prvního obrábění
Pořadí:
 - 2. bezpečná vzdálenost – najetí (osa vřetena)
 - Najetí do startovního bodu v rovině obrábění
 - Najetí na bezpečnou vzdálenost nad povrchem obrobku (osa vřetena)
- 2 Z této polohy provede řízení naposledy definovaný obráběcí cyklus
- 3 Poté polohuje řízení nástroj v kladném směru hlavní osy na bod startu další obráběcí operace. Nástroj se přitom nachází v bezpečné vzdálenosti (nebo v 2. bezpečné vzdálenosti)
- 4 Tento proces (1 až 3) se opakuje, až jsou provedena všechna obrábění na prvním řádku. Nástroj stojí na posledním bodu prvního řádku
- 5 Potom řízení přejede nástrojem na poslední bod druhého řádku a provede tam obráběcí operaci
- 6 Odtud polohuje řízení nástroj v záporném směru hlavní osy na bod startu další obráběcí operace
- 7 Tento postup (6) se opakuje, až se provedou všechny obráběcí operace na druhém řádku.
- 8 Potom jede řízení s nástrojem do bodu startu dalšího řádku
- 9 Takovýmto kývavým pohybem se obrobí všechny další řádky.



Při programování dbejte na tyto body!



Cyklus 221 je aktivní jako DEF, to znamená že cyklus 221 automaticky vyvolává naposledy definovaný cyklus obrábění.

Pokud kombinujete některý z obráběcích cyklů 200 až 209 a 251 až 267 s cyklem 221, pak je účinná bezpečná vzdálenost, povrch obrobku a 2. bezpečná vzdálenost a natočení z cyklu 221.

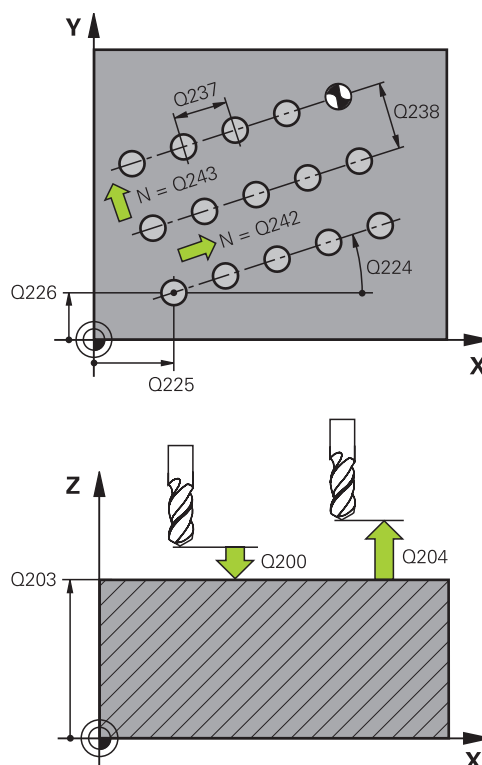
Používáte-li cyklus 254 Kruhová drážka ve spojení s cyklem 221, tak není poloha drážky 0 povolena.

Pokud spustíte cyklus v režimu po bloku, tak řízení zastavuje mezi body rastru bodů.

Parametry cyklu



- ▶ **Q225 STARTBOD 1.OSY ?** (absolutně): Souřadnice počátečního bodu v hlavní ose obráběcí roviny
- ▶ **Q226 STARTBOD 2.OSY ?** (absolutně): Souřadnice počátečního bodu ve vedlejší ose roviny obrábění.
- ▶ **Q237 ROZTEC 1. OSA ?** (inkrementálně): Rozteč jednotlivých bodů v řádku.
- ▶ **Q238 ROZTEC 2. OSA ?** (inkrementálně): Vzájemná vzdálenost jednotlivých řádků.
- ▶ **Q242 POCET SLOUPKU ?**: Počet obrábění v řádku.
- ▶ **Q243 POCET RADEK ?**: Počet řádků.
- ▶ **Q336 UHEL NATOCENI?** (absolutně): Úhel, o který je celý rastr natočen; střed natáčení je v bodu startu.
- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): souřadnice osy vřeten, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q301 NAJET NA BEZPEČNOU VYSKU (0/1)?**: Definujte, jak má nástroj pojíždět mezi obráběními:
0: Mezi obráběními jezdit na bezpečnou vzdálenost
1: Mezi obráběními jezdit na 2. bezpečnou vzdálenost

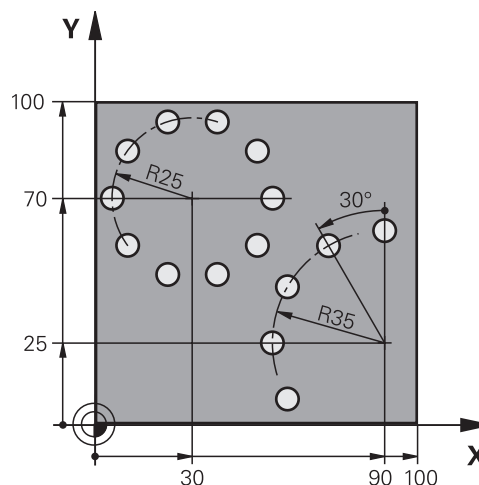


Příklad

54 CYCL DEF 221 RASTR V RADE	
Q225=+15	;STARTBOD V 1.OSE
Q226=+15	;STARTBOD V 2.OSE
Q237=+10	;ROZTEC V 1. OSE
Q238=+8	;ROZTEC V 2. OSE
Q242=6	;POCET SLOUPKU
Q243=4	;POCET RADEK
Q224=+15	;UHEL NATOCENI
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q203=+30	;SOURADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEC.VZDALENOST
Q301=1	;NAJET BEZPEC.VYSKU

7.4 Příklady programů

Příklad: Díry na kružnici



0 BEGIN PGM BOHRB MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definice polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Vyvolání nástroje
4 L Z+250 R0 FMAX M3	Odjetí nástroje
5 CYCL DEF 200 VRTANI	Definice cyklu vrtání
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q201=-15 ;HLOUBKA	
Q206=250 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q202=4 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q210=0 ;CAS.PRODLEVA NAHORE	
Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q204=0 ;2. BEZPEC.VZDALENOST	
Q211=0.25 ;CAS. PRODLEVA DOLE	
Q395=0 ;REFERENCNI HLOUBKA	
6 CYCL DEF 220 RASTR NA KRUHU	Definice cyklu roztečné kružnice 1, CYCL 200 se vyvolá automaticky, Q200, Q203 a Q204 působí z cyklu 220
Q216=+30 ;STRED 1. OSY	
Q217=+70 ;STRED 2. OSY	
Q244=50 ;PRUMER ROZTEC. KRUHU	
Q245=+0 ;STARTOVNI UHEL	
Q246=+360 ;KONC. UHEL	
Q247=+0 ;UHLOVA ROZTEC	
Q241=10 ;POCET OBRABENI	
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	

Q204=100	;2. BEZPEC.VZDALENOST	
Q301=1	;NAJET BEZPEC.VYSKU	
Q365=0	;ZPUSOB POHYBU	
7 CYCL DEF 220 RASTR NA KRUHU		Definice cyklu roztečné kružnice 2, CYCL 200 se vyvolá automaticky, Q200, Q203 a Q204 působí z cyklu 220
Q216=+90	;STRED 1. OSY	
Q217=+25	;STRED 2. OSY	
Q244=70	;PRUMER ROZTEC. KRUHU	
Q245=+90	;STARTOVNI UHEL	
Q246=+360	;KONC. UHEL	
Q247=30	;UHLOVA ROZTEC	
Q241=5	;POCET OBRABENI	
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q203=+0	;SOURADNICE POVRCHU	
Q204=100	;2. BEZPEC.VZDALENOST	
Q301=1	;NAJET BEZPEC.VYSKU	
Q365=0	;ZPUSOB POHYBU	
8 L Z+250 R0 FMAX M2		Odjetí nástroje, konec programu
9 END PGM BOHRB MM		

8

**Obráběcí cykly:
Obrysová kapsa**

8.1 SL-cykly

Základy

Pomocí SL-cyklů můžete skládat složité obrysy až z celkem dvanácti dílčích obrysů (kapes nebo ostrůvků). Jednotlivé dílčí obrysy zadáte jako podprogramy. Ze seznamu dílčích obrysů (čísel podprogramů), které zadáváte v cyklu 14 OBRYS, vypočte řízení celkový obrys.



Paměť pro jeden SL-cyklus je omezená. V jednom SL-cyklu můžete naprogramovat maximálně 16 384 obrysových prvků.

SL-cykly provádí interně obsáhlé a komplexní výpočty a z toho vyplývající obrábění. Z bezpečnostních důvodů proveďte před vlastním obráběním vždy test grafickým programem! Tak můžete jednoduše zjistit, zda obrábění vypočítané řídicím systémem proběhne správně.

Pokud používáte místní Q-parametr **QL** v podprogramu obrysu, musíte ho také přiřazovat nebo počítat v rámci obrysového podprogramu.

Vlastnosti podprogramů

- Přepočty (transformace) souřadnic jsou dovoleny. Jsou-li programovány v rámci dílčích obrysů, působí i v následujících podprogramech, po vyvolání cyklu se však nemusí rušit.
- Řízení rozpozná kapsu, když obíháte obrys zevnitř, například popis obrysu ve smyslu hodinových ručiček s korekcí rádiusu RR
- Řízení rozpozná ostrůvek, když obíháte obrys zvenku, například popis obrysu ve smyslu hodinových ručiček s korekcí rádiusu RL
- Podprogramy nesmí obsahovat žádné souřadnice v ose vřetena.
- V prvním NC-bloku podprogramu naprogramujte vždy obě osy
- Používáte-li Q-parametry, pak provádějte příslušné výpočty a přiřazení pouze v rámci daných obrysových podprogramů

Schéma: práce s SL-cykly

```

0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14 KONTUR ...
13 CYCL DEF 20 OBRYSOVA DATA ...
...
16 CYCL DEF 21 PREDVRTANI ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22 HRUBOVANI ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 DOKONCENÍ DNA ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 DOKONCENI STENY
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2

```

Vlastnosti obráběcích cyklů

- Řízení polohuje před každým cyklem automaticky do bezpečné vzdálenosti – polohujte nástroj před vyvoláním cyklu do bezpečné polohy
- Každá úroveň hloubky se frézuje bez zvednutí nástroje; ostrůvky se objíždějí po stranách
- Rádus „vnitřních rohů“ je programovatelný – nástroj nezůstává stát, stopy po doběhu nevznikají (platí pro krajní dráhu při hrubování a dokončování stran)
- Při dokončování stran najede řízení na obrys po tangenciální kruhové dráze
- Při dokončování dna najíždí řízení nástrojem na obrobek rovněž po tangenciální kruhové dráze (např.: osa vřetena Z: kruhová dráha v rovině Z/X)
- Řízení obrábí obrys průběžně sousledně, nebo nesousledně



Rozměrové údaje pro obrábění, jako hloubku frézování, přídavky a bezpečnou vzdálenost, zadáte centrálně v cyklu 20 jako OBRYSOVÁ DATA.

...
60 LBL 0
...
99 END PGM SL2 MM

Přehled

Softtlačítko	Cyklus	Stránka
	14 OBRYŠ (nezbytně nutný)	217
	20 DATA OBRYSU (nezbytně nutný)	222
	21 PŘEDVRTÁNÍ (volitelně použitelný)	224
	22 HRUBOVÁNÍ (nezbytně nutný)	226
	23 DOKONČENÍ DNA (volitelně použitelný)	230
	24 DOKONČENÍ STĚN (volitelně použitelný)	232

Rozšířené cykly:

Softtlačítko	Cyklus	Stránka
	25 ÚSEK OBRYSU	235
	270 DATA ÚSEKU OBRYSU	244

8.2 OBRYŠ (cyklus 14, DIN/ISO: G37)

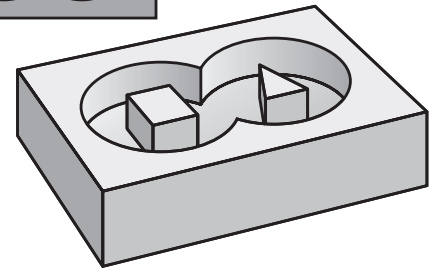
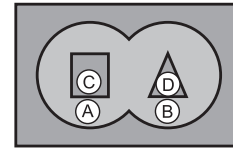
Při programování dbejte na tyto body!

V cyklu 14 OBRYŠ vypíšete seznam všech podprogramů, které se mají složit do jednoho celkového obrysu.



Cyklus 14 je aktivní jako DEF, to znamená, že je účinný od své definice v NC-programu.

V cyklu 14 můžete použít maximálně 12 podprogramů (dílků obrysu).



Parametry cyklu

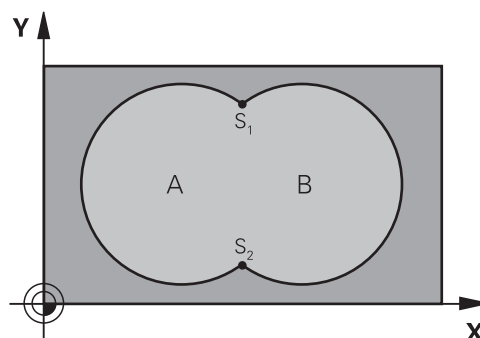
14
LBL 1...N

- ▶ **Číslo návěští pro obrys:** Zadejte všechna čísla návěští jednotlivých podprogramů, které mají být překryty do jediného obrysu. Každé číslo potvrďte tlačítkem ENT. Zadávání ukončete tlačítkem END. Zadání až 12 čísel podprogramů 1 až 65 535

8.3 Sloučené obrýsy

Základy

Jednotlivé kapsy a ostrůvky můžete slučovat do jediného nového obrýsu. Tak můžete zvětšit plochu kapsy propojenou kapsou nebo zmenšit ostrůvkem.



Příklad

12 CYCL DEF 14.0 OBRYS

13 CYCL DEF 14.1 LBL OBRYSU1/2/3/4

Podprogramy: Překryté kapsy



Následující příklady jsou podprogramy obrýsů, které se v hlavním programu vyvolávají cyklem 14 OBRYS.

Kapsy A a B se překrývají.

Průsečíky S1 a S2 si řízení vypočte. Nemusí se programovat.

Kapsy se programují jako úplné kruhy.

Podprogram 1: kapsa 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: kapsa B

56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

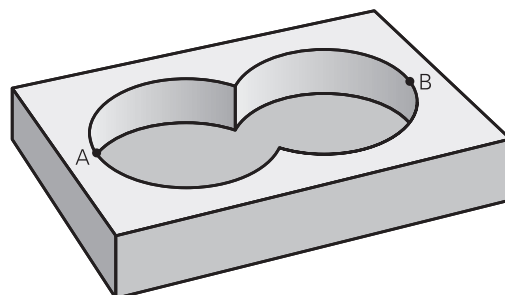
59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0

„Úhrnná“ plocha

Obrobit se mají obě dílčí plochy A a B, včetně vzájemně se překrývající plochy:

- Plochy A a B musí být kapsy
- První kapsa (v cyklu 14) musí začínat mimo druhou kapsu.

**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

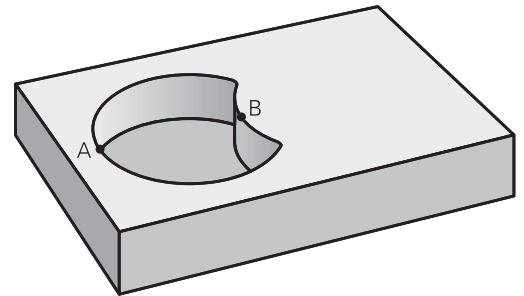
59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0

„Rozdílová“ plocha

Plocha A se má obrobit bez části překryté plochou B:

- Plocha A musí být kapsa a B musí být ostrůvek.
- A musí začínat mimo B.
- B musí začínat uvnitř 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

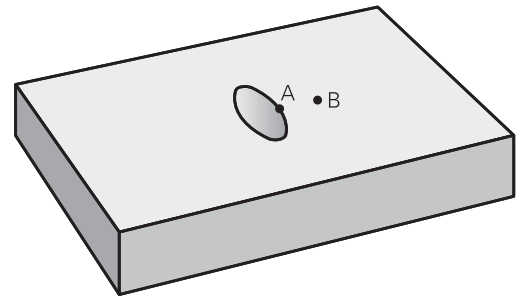
59 C X+40 Y+50 DR-

60 LBL 0

„Protínající se“ plocha

Obrobit se má plocha překrytá A i B (plochy překryté pouze A či B mají zůstat neobrobené).

- A a B musí být kapsy.
- A musí začínat uvnitř 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 DATA OBRYSU (cyklus 20, DIN/ISO: G120, volitelný software 19)

Při programování dbejte na tyto body!

V cyklu 20 zadáte informace pro obrábění s podprogramy s dílčími obrysy.



Cyklus 20 je aktivní jako DEF, to znamená, že cyklus 20 je aktivní od své definice v NC-programu.

Informace pro obrábění zadané v cyklu 20 platí pro cykly 21 až 24.

Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak řízení tento cyklus provede v hloubce = 0.

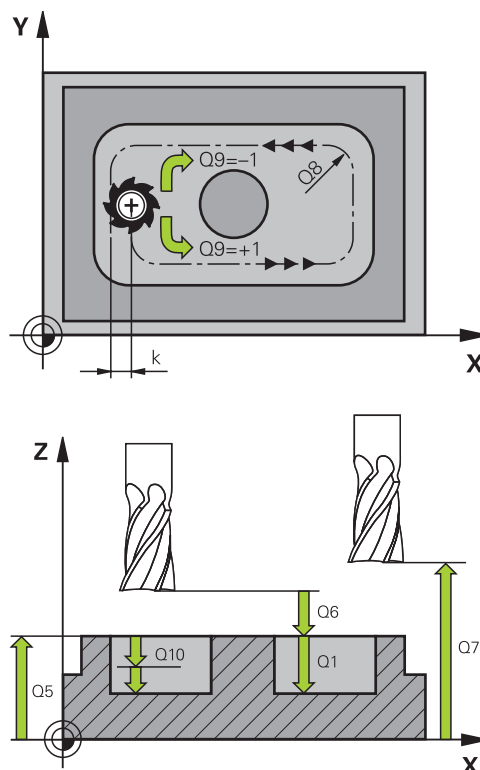
Použijete-li SL-cykly v programech s Q-parametry, pak nesmíte použít parametry Q1 až Q20 jako parametry programu.

Parametry cyklu

Z8
dat
kontury

- ▶ **Q1 Hloubka frezování ?** (inkrementálně):
Vzdálenost povrch obrobku – dno kapsy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q2 FAKTOR PREKRYTI DRAHY NASTROJE ?:** Q2
x-poloměr nástroje dá boční přísuv k. Rozsah zadávání -0,0001 až 1,9999
- ▶ **Q3 PRIDAVEK NA CISTO PRO STRANU ?**
(inkrementálně): Příklad pro obrobení načisto v rovině obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q4 PRIDAVEK NA CISTO PRO DNO ?**
(inkrementálně): Příklad pro dokončení dna. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q5 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně):
Absolutní souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q6 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně):
Vzdálenost mezi čelem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q7 Bezpečná výška ?** (absolutně): Absolutní výška, v níž nemůže dojít ke kolizi s obrobkem (pro mezipohovávání a návrat na konci cyklu). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q8 VNITRNI RADIUS ZAoblENI ?:** Poloměr zaoblění vnitřních „rohů“; zadaná hodnota se vztahuje na dráhu středu nástroje a používá se k dosažení měkčího pojezdu mezi prvky obrysu. **Q8 není rádius, který řízení vloží jako samostatný prvek obrysu mezi programované prvky!**
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q9 OTACENI ? V HOD.SMYSLU = -1:** Směr obrábění pro kapsy
 - Q9 = -1 nesousledně pro kapsu a ostrůvek
 - Q9 = +1 sousledně pro kapsu a ostrůvek

Při přerušení programu můžete parametry obrábění překontrolovat a případně přepsat.



Příklad

57 CYCL DEF 20 DATA OBRYSU	
Q1=-20	;HLOUBKA FREZOVANI
Q2=1	;PREKRYTI DRAHY NAST.
Q3=+0.2	;PRIDAVEK PRO STRANU
Q4=+0.1	;PRIDAVEK PRO DNO
Q5=+30	;SOURADNICE POVRCHU
Q6=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q7=+80	;BEZPECNA VYSKA
Q8=0.5	;RADIUS ZAoblENI
Q9=+1	;SMYSL OTACENI

8.5 PŘEDVRTÁNÍ (cyklus 21, DIN/ISO: G121, volitelný software 19)

Provádění cyklu

Cyklus 21 PŘEDVRTÁNÍ používáte pokud poté používáte nástroj k vyhrubování vašeho obrysu, který nemá žádné čelní zuby (DIN 844). Tento cyklus vytvoří díru v oblasti, která bude vyhrubovaná později, například cyklem 22. Cyklus 21 zohledňuje pro body zápichu přídavek na dokončení stěn a přídavek na dokončení dna, jakož i rádius hrubovacího nástroje. Body zápichu jsou současně i body startu pro hrubování.

Před voláním cyklu 21 musíte naprogramovat dva další cykly:

- **Cyklus 14 OBRYŠ** nebo SEL CONTOUR - potřebuje ho cyklus 21 PŘEDVRTÁNÍ k určení polohy vrtání v rovině
- **Cyklus 20 DATA OBRYSU** je vyžadován cyklem 21 PŘEDVRTÁNÍ, např. k určení hloubky vrtání a bezpečné vzdálenosti

Průběh cyklu:

- 1 Řízení nejprve polohuje nástroj v rovině (poloha vychází z obrysu, který jste definovali dříve v cyklu 14 nebo SEL CONTOUR, a z informací o hrubovacím nástroji)
- 2 Poté nástroj přejde rychloposuvem **FMAX** na bezpečnou vzdálenost. (Bezpečnou vzdálenost zadáváte v cyklu 20 DATA OBRYSU)
- 3 Nástroj vrtá zadaným posuvem **F** z aktuální polohy až do hloubky prvního přísuvu.
- 4 Potom řízení vyjede nástrojem rychloposuvem **FMAX** zpátky a znovu až do hloubky prvního přísuvu, zmenšené o představnou vzdálenost **t**
- 5 Řízení si určuje tuto představnou vzdálenost samočinně:
 - hloubka vrtání do 30 mm: $t = 0,6 \text{ mm}$
 - hloubka vrtání nad 30 mm: $t = \text{hloubka vrtání}/50$
 - maximální představná vzdálenost: 7 mm
- 6 Nato vrtá nástroj zadaným posuvem **F** do hloubky dalšího přísuvu.
- 7 Řízení opakuje tento proces (1 až 4), až se dosáhne zadané hloubky vrtání. Přitom se bere do úvahy přídavek pro dokončení hloubky
- 8 Poté odjede nástroj v ose nástroje zpět do bezpečné výšky nebo na poslední polohu naprogramovanou před cyklem. V závislosti na parametrech **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (č. 201000), **posAfterContPocket** (č. 201007).

Při programování dbejte na tyto body!



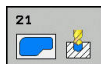
Řízení nerespektuje Delta-hodnotu **DR** programovanou v bloku **TOOL CALL** při výpočtu bodů zápichu.

V kritických místech nemůže řízení případně předvrtávat nástrojem, který je větší než hrubovací nástroj.

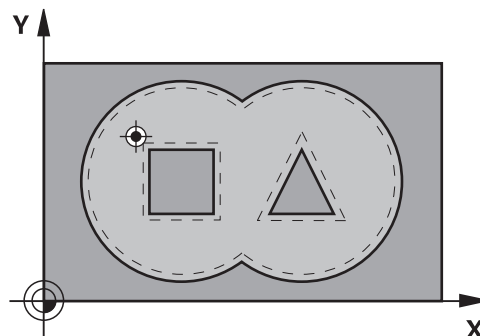
Když je **Q13=0**, použijí se data nástroje, který se nachází ve vřetenu.

Po skončení cyklu umístěte váš nástroj v rovině nikoliv přírůstkově, ale do absolutní polohy, pokud jste nastavili parametry **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (č. 201000), **posAfterContPocket** (č. 201007) na **ToolAxClearanceHeight**.

Parametry cyklu



- ▶ **Q10 Hloubka prisuvu ?** (inkrementálně): Rozměr, o který se nástroj pokaždé přisune (znaménko při záporném směru obrábění „-“). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q11 Posuv na hloubku ?**: Pojezdová rychlost nástroje při zanoření v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99999,9999; alternativně **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q13 Císlo/jmeno protahovacího nástroj? resp. QS13**: Číslo nebo název hrubovacího nástroje. Máte možnost převzít nástroj softtlačítkem přímo z tabulky nástrojů.



Příklad

58 CYCL DEF 21 PREDVRTANI	
Q10=+5	;HLOUBKA PRISUVU
Q11=100	;POSUV NA HLOUBKU
Q13=1	;PROTAHOVACI NASTROJ

8.6 HRUBOVANI (cyklus 22, DIN/ISO: G122, volitelný software 19)

Provádění cyklu

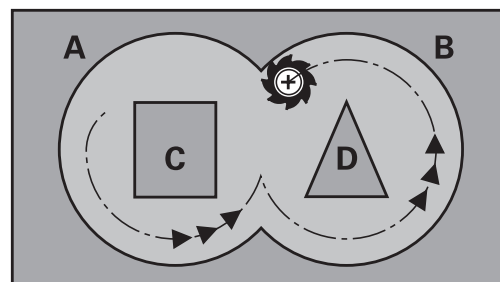
Cyklem 22 HRUBOVÁNÍ definujete technologická data pro hrubování.

Před voláním cyklu 22 musíte naprogramovat další cykly:

- Cyklus 14 OBRYS nebo SEL CONTOUR
- Cyklus 20 DATA OBRYSU
- Případně cyklus 21 PŘEDVRTÁNÍ

Provádění cyklu

- 1 Řízení napolohuje nástroj nad bod zápichu; přitom se bere ohled na přídavek na dokončení stěny.
- 2 V první hloubce přísvu frézuje nástroj obrys s frézovacím posuvem Q12 z vnitřku směrem vně
- 3 Přitom se obrysy ostrůvků (zde: C/D) ofrézují s přiblížením k obrysu kapes (zde: A/B).
- 4 V dalším kroku přejede řízení nástrojem do další hloubky přísvu a opakuje operaci hrubování, až se dosáhne naprogramované hloubky.
- 5 Poté odjede nástroj v ose nástroje zpět do bezpečné výšky nebo na poslední polohu naprogramovanou před cyklem. V závislosti na parametrech **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (č. 201000), **posAfterContPocket** (č. 201007).



Při programování dbejte na tyto body!



Případně použijte frézu s čelními zuby (DIN 844) nebo předvrtejte cyklem 21.

Chování cyklu 22 při zanořování stanovíte parametrem Q19 a sloupci **ANGLE** a **LCUTS** v tabulce nástrojů:

- Je-li definováno Q19=0, pak řízení zanořuje kolmo, i když je pro aktivní nástroj definovaný úhel zanořování (**ANGLE**).
- Definujete-li **ANGLE** = 90° tak řízení zanoří kolmo (rampuje). Jako zapichovací posuv se použije posuv při kývavém zápichu Q19.
- Je-li definovaný kývavý posuv Q19 v cyklu 22 a v tabulce nástrojů je definovaný **ANGLE** mezi 0,1 až 89,999, tak řízení zanořuje po šroubovici se stanoveným **ANGLE**.
- Je-li definovaný posuv při kývavém zápichu v cyklu 22 a v tabulce nástrojů není **ANGLE** uveden, tak řízení vydá chybové hlášení.
- Jsou-li geometrické poměry takové, že se může zanořovat jinak než po šroubovici (drážka), tak řízení se pokusí zapichovat kývavě. Délka zanoření se pak vypočítá z **LCUTS** a **ANGLE** (délka kyvu = $LCUTS / \tan ANGLE$).

U obrysů kapes s ostrými vnitřními rohy může při použití koeficientu překrytí většího než 1 zbýt po vyhrubování zbytkový materiál. Zkontrolujte testovací grafikou zvláště nejvnitřnější dráhu a popř. trochu upravte koeficient překrytí. Tím se nechá dosáhnout jiné rozdělení řezu, což často vede k požadovanému výsledku.

Při dohrubování nebere řízení ohled na definovanou hodnotu opotřebení **DR** předhrubovacího nástroje.

Je-li během obrábění aktivní **M110**, tak se u vnitřně korigovaných oblouků posuv příslušně redukuje.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Pokud jste nastavili parametr **posAfterContPocket** (č. 201007) na **ToolAxClearanceHeight**, polohuje řízení nástroj po ukončení cyklu pouze ve směru osy nástroje do bezpečné výšky. Řízení nepolohuje nástroj do obráběcí roviny.

- ▶ Polohujte nástroj po ukončení cyklu se všemi souřadnicemi obráběcí roviny, např. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.
- ▶ Po cyklu programujte absolutní polohu, žádné inkrementální pojezdy

Parametry cyklu



- ▶ **Q10 Hloubka prisuvu ?** (inkrementálně): Rozměr, o který se nástroj pokaždé přisune. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q11 Posuv na hloubku ?**: Posuv při pojezdových pohybech v ose vřetena. Rozsah zadávání 0 až 99999,9999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 POSUV PRO FREZOVANI ?**: Posuv při pojezdových pohybech v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99999,9999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q18 Predhrubovací nástroj ?** popř. **QS18**: Číslo nebo název nástroje, jímž řízení právě předhrubovalo. Máte možnost převzít předhrubovací nástroj softtlačítkem přímo z tabulky nástrojů. Mimoto můžete softtlačítkem **Název nástroje** sami zadat název nástroje. Řízení vloží znak horních uvozovek automaticky při opuštění zadávacího políčka. Pokud se předhrubování neprovádělo, zadejte „0“; zadáte-li zde nějaké číslo nebo název, vyhrubuje řízení pouze tu část, která nemohla být předhrubovacím nástrojem obrobena. Nelze-li na oblast dohrubování najet ze strany, zanoří se řízení kývavě; k tomu musíte v tabulce nástrojů TOOL.T definovat délku bříty **LCUTS** a maximální úhel zanoření nástroje **ANGLE**. Rozsah zadávání 0 až 99 999 při zadání čísel, maximálně 16 znaků při zadání názvu.
- ▶ **Q19 POSUV PENDLOVANI?**: Posuv kývavého zapichování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99999,9999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q208 ZPETNY POSUV?**: Pojezdová rychlost nástroje při odjezdu po obrábění v mm/min. Zadáte-li Q208=0, pak vyjíždí řízení nástrojem s posuvem Q12. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FMAX, FAUTO**

Příklad

59 CYCL DEF 22 VYHRUBOVANI	
Q10=+5	;HLOUBKA PRISUVU
Q11=100	;POSUV NA HLOUBKU
Q12=750	;POSUV PRO FREZOVANI
Q18=1	;PREDHRUBOVACI NASTR.
Q19=150	;POSUV PENDLOVANI
Q208=9999	;POSUV NAVRATU
Q401=80	;FAKTOR POSUVU
Q404=0	;ZPUSOB ZACISTENI

- ▶ **Q401 Redukce rychlosti v %?**: Procentní koeficient, na který redukuje řízení obráběcí posuv (Q12), jakmile nástroj při hrubování najede do materiálu s plným záběrem. Používáte-li redukci posunu, tak můžete definovat posun hrubování v takové velikosti, aby při definovaném překrývání drah v cyklu 20 (Q2) panovaly optimální řezné podmínky. Řízení pak redukuje na místech přechodů nebo v těsných místech posuv podle vaší specifikace, takže doba obrábění by měla být celkově kratší. Rozsah zadávání 0,0001 až 100,0000
- ▶ **Q404 Způsob začíštění (0/1)?**: Určení, jak má řízení pojíždět při dohrubování, pokud je rádius dohrubovacího nástroje větší nebo stejný jako polovina rádiusu předhrubovacího nástroje:
Q404=0:
Nástrojem pojíždět mezi dohrubovanými oblastmi v aktuální hloubce podél obrysu
Q404=1:
Nástroj mezi dohrubovanými oblastmi zdvihnout do bezpečné vzdálenosti a přejíždět do výchozího bodu další hrubované oblasti

8.7 DOKONČENÍ DNA (cyklus 23, DIN/ISO: G123, volitelný software 19)

Provádění cyklu

Cyklem 23 DOKONČENÍ DNA se obrobí načisto přídavek na hloubku naprogramovaný v cyklu 20. Řízení najede měkce nástrojem (po svislé tangenciální kružnici) na obráběnou plochu, je-li zde k tomu dostatek místa. Ve stísněném prostoru najede řízení nástrojem kolmo na hloubku. Potom se odfrézuje přídavek na dokončení, který zůstal při hrubování.

Před voláním cyklu 23 musíte naprogramovat další cykly:

- Cyklus 14 OBRYŠ nebo SEL CONTOUR
- Cyklus 20 DATA OBRYSU
- Případně cyklus 21 PŘEDVRTÁNÍ
- Případně cyklus 22 VYHRUBOVÁNÍ

Provádění cyklu

- 1 Řízení polohuje nástroj do bezpečné výšky rychloposuvem FMAX.
- 2 Poté následuje pohyb v ose nástroje s posuvem Q11.
- 3 Řízení najede měkce nástrojem (po svislé tangenciální kružnici) na obráběnou plochu, je-li zde k tomu dostatek místa. Ve stísněném prostoru najede řízení nástrojem kolmo na hloubku
- 4 Potom se odfrézuje přídavek na dokončení, který zůstal při hrubování
- 5 Poté odjede nástroj v ose nástroje zpět do bezpečné výšky nebo na poslední polohu naprogramovanou před cyklem. V závislosti na parametrech **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (č. 201000), **posAfterContPocket** (č. 201007).

Při programování dbejte na tyto body!



Řízení si samo zjistí bod startu pro dokončování dna. Tento bod startu je závislý na prostorových poměrech v kapse.

Rádus najíždění pro napolohování do konečné hloubky je interně pevně definovaný a nezávisí na úhlu zanoření nástroje.

Je-li během obrábění aktivní **M110**, tak se u vnitřně korigovaných oblouků posuv příslušně redukuje.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

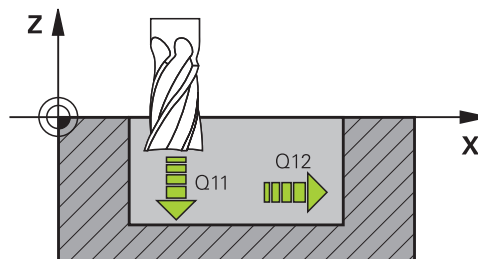
Pokud jste nastavili parametr **posAfterContPocket** (č. 201007) na **ToolAxClearanceHeight**, polohuje řízení nástroj po ukončení cyklu pouze ve směru osy nástroje do bezpečné výšky. Řízení nepolohuje nástroj do obráběcí roviny.

- ▶ Polohujte nástroj po ukončení cyklu se všemi souřadnicemi obráběcí roviny, např. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.
- ▶ Po cyklu programujte absolutní polohu, žádné inkrementální pojezdy

Parametry cyklu



- ▶ **Q11 Posuv na hloubku ?**: Pojezdová rychlost nástroje při zanoření v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99999,9999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 POSUV PRO FREZOVANI ?**: Posuv při pojezdových pohybech v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99999,9999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q208 ZPETNY POSUV?**: Pojezdová rychlost nástroje při odjezdu po obrábění v mm/min. Zadáte-li Q208=0, pak vyjíždí řízení nástrojem s posuvem Q12. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FMAX, FAUTO**



Příklad

60 CYCL DEF 23 DOKONCOVAT DNO

Q11=100 ;POSUV NA HLOUBKU

Q12=350 ;POSUV PRO FREZOVANI

Q208=9999 ;POSUV NAVRATU

8.8 DOKONČENÍ STRANY (cyklus 24, DIN/ISO: G124, volitelný software 19)

Provádění cyklu

Cyklem 24 **DOKONCOVANI STEN** se obrobí načisto přídavek na stěnu, naprogramovaný v cyklu 20. Tento cyklus můžete nechat provést v sousledném nebo nesousledném chodu.

Před voláním cyklu 24 musíte naprogramovat další cykly:

- Cyklus 14 OBRYŠ nebo SEL CONTOUR
- Cyklus 20 DATA OBRYSU
- Případně cyklus 21 PŘEDVRTÁNÍ
- Případně cyklus 22 VYHRUBOVÁNÍ

Provádění cyklu

- 1 Řízení napolohuje nástroj nad součástku na startovní bod najížděcí polohy. Tato poloha v rovině vychází z tangenciální kruhové dráhy, po které pak řízení vede nástroj k obrysu
- 2 Poté polohuje řízení nástroj do první hloubky přísuvu s posuvem přísuvu do hloubky
- 3 Řízení najíždí měkce na obrys až je celý obrys hotový. Přitom se každá část obrysu obrábí načisto samostatně
- 4 Řízení najíždí (odjíždí) na hotový obrys po tangenciálním šroubovicovém oblouku. Startovní výška šroubovice (Helix) je 1/25 bezpečné vzdálenosti Q6, nejvýše ale zbývající poslední hloubka přísuvu do koncové hloubky
- 5 Poté odjede nástroj v ose nástroje zpět do bezpečné výšky nebo na poslední polohu naprogramovanou před cyklem. V závislosti na parametrech **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (č. 201000), **posAfterContPocket** (č. 201007).

Při programování dbejte na tyto body!



Součet přídávku na dokončení stěny (Q14) a rádiusu dokončovacího nástroje musí být menší než součet přídávku na dokončení stěny (Q3, cyklus 20) a rádiusu hrubovacího nástroje.

Pokud nebyl v cyklu 20 definován žádný přídavek, tak TNC vydá chybové hlášení „Rádus nástroje je příliš velký“.

Přídavek na stěnu Q14 po obrábění načisto zůstává, takže musí být menší než přídavek v cyklu 20.

Pokud použijete cyklus 24, aniž jste předtím vyhrubovali s cyklem 22, platí rovněž výše uvedený výpočet; rádus hrubovacího nástroje pak má hodnotu „0“.

Cyklus 24 můžete použít také k frézování obrysu. Pak musíte:

- definovat frézovaný obrys jako jednotlivý ostrůvek (bez ohraničení kapsy)
- zadat přídavek na dokončení (Q3) v cyklu 20 větší, než je součet přídávku na dokončení Q14 + rádiusu použitého nástroje.

Řízení si samo zjistí bod startu pro dokončování. Bod startu je závislý na prostorových poměrech v kapse a na přídávku programovaném v cyklu 20.

Řízení počítá výchozí bod také v závislosti na pořadí při zpracování. Navolíte-li dokončovací cyklus klávesou GOTO a pak spustíte NC-program, tak může výchozí bod ležet v jiném místě, než když zpracováváte NC-program v definovaném pořadí.

Je-li během obrábění aktivní **M110**, tak se u vnitřně korigovaných oblouků posuv příslušně redukuje.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

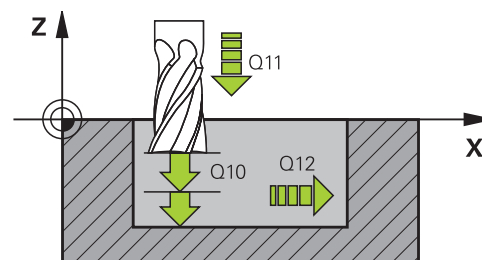
Pokud jste nastavili parametr **posAfterContPocket** (č. 201007) na **ToolAxClearanceHeight**, polohuje řízení nástroj po ukončení cyklu pouze ve směru osy nástroje do bezpečné výšky. Řízení nepolohuje nástroj do obráběcí roviny.

- ▶ Polohujte nástroj po ukončení cyklu se všemi souřadnicemi obráběcí roviny, např. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.
- ▶ Po cyklu programujte absolutní polohu, žádné inkrementální pojezdy

Parametry cyklu



- ▶ **Q9 OTACENÍ ? V HOD.SMYSLU = -1:** Směr obrábění:
+1: otáčení proti směru hodinových ručiček
-1: otáčení ve směru hodinových ručiček
- ▶ **Q10 Hloubka prisuvu ?** (inkrementálně): Rozměr, o který se nástroj pokaždé přisune. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q11 Posuv na hloubku ?:** Pojezdová rychlost nástroje při zanoření v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99999,9999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 POSUV PRO FREZOVANI ?:** Posuv při pojezdových pohybech v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99999,9999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q14 PRIDAVEK NA CISTO PRO STRANU ?** (inkrementálně): Přídavek na stranu Q14 po dokončení zůstává. (Tento přídavek musí být menší než přídavek v cyklu 20). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q438 Číslo/Název hrubovacího nástroje**
Q438 popř. **QS438:** Číslo nebo název nástroje, jímž řízení obrysovou kapsu vyhrubovalo. Máte možnost převzít předhrubovací nástroj softtlačítkem přímo z tabulky nástrojů. Mimoto můžete softtlačítkem **Název nástroje** sami zadat název nástroje. Když zadávací políčko opustíte, vloží řízení automaticky horní uvozovky. Rozsah zadávání pro čísla -1 až +32767,9
Q438=-1: Poslední použitý nástroj se bere jako hrubovací nástroj (standardní chování)
Q438=0: Pokud nebylo předhrubováno, zadejte 0. Hrubovací nástroj se vezme s rádiusem 0



Příklad

61 CYCL DEF 24 DOKONCOVANI STEN	
Q9=+1	;SMYSL OTACENI
Q10=+5	;HLOUBKA PRISUVU
Q11=100	;POSUV NA HLOUBKU
Q12=350	;POSUV PRO FREZOVANI
Q14=+0	;PRIDAVEK PRO STRANU
Q438=-1	;ČÍSLO/JMÉNO HRUBOVAC. NÁSTROJE?

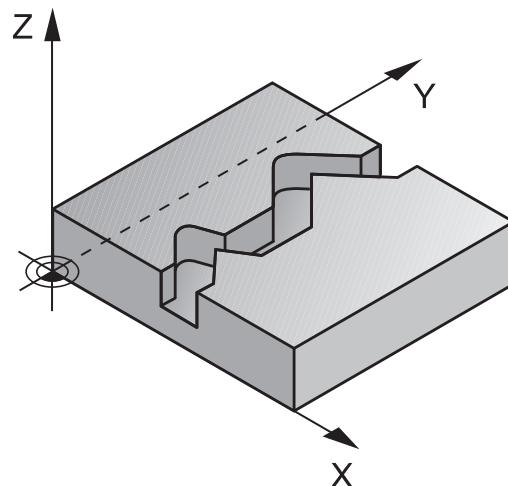
8.9 ÚSEK OBRYSU (cyklus 25, DIN/ISO: G125, volitelný software 19)

Provádění cyklu

Tímto cyklem lze obrobít ve spojení s cyklem 14 OBRYSU otevřené a uzavřené obrysy.

Cyklus 25 OTEVŘENÝ OBRYSU nabízí oproti obrábění obrysu polohovacími bloky značné výhody:

- Řídicí systém kontroluje obrábění na podříznutí a na poškození obrysu. Kontrola obrysu pomocí testovací grafiky
- Je-li rádius nástroje příliš velký, pak se musí obrys na vnitřních rozích případně doobrobit
- Obrábění se dá provést průběžně sousledně nebo nesousledně. Způsob frézování zůstane dokonce zachován i tehdy, když se provede zrcadlení obrysů.
- Při více přísuvech může řízení pojíždět nástrojem tam a zpět: tím se zkrátí doba obrábění
- Přídavky můžete zadat i tak, aby se hrubovalo a dokončovalo ve více pracovních operacích.



Při programování dbejte na tyto body!



Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak řízení cyklus neprovede.

Řízení bere zřetel pouze na první návěští (Label) z cyklu 14 OBRYŠ.

Pokud používáte místní Q-parametr **QL** v podprogramu obrysu, musíte ho také přiřazovat nebo počítat v rámci obrysového podprogramu.

Paměť pro jeden SL-cyklus je omezená. V jednom SL-cyklu můžete naprogramovat maximálně 16 384 obrysových prvků.

Cyklus 20 **OBRYSOVÁ DATA** není potřebný.

Je-li během obrábění aktivní **M110**, tak se u vnitřně korigovaných oblouků posuv příslušně redukuje.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Pokud jste nastavili parametr **posAfterContPocket** (č. 201007) na **ToolAxClearanceHeight**, polohuje řízení nástroj po ukončení cyklu pouze ve směru osy nástroje do bezpečné výšky. Řízení nepolohuje nástroj do obráběcí roviny.

- ▶ Polohujte nástroj po ukončení cyklu se všemi souřadnicemi obráběcí roviny, např. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.
- ▶ Po cyklu programujte absolutní polohu, žádné inkrementální pojezdy

Parametry cyklu



- ▶ **Q1 Hloubka frezování ?** (inkrementálně):
Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem obrysu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q3 PRIDAVEK NA CISTO PRO STRANU ?**
(inkrementálně): Příklad pro obrobení načisto v rovině obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q5 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně):
Absolutní souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q7 Bezpečná výška ?** (absolutně): Absolutní výška, v níž nemůže dojít ke kolizi s obrobkem (pro mezipohování a návrat na konci cyklu). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q10 Hloubka přísuvu ?** (inkrementálně): Rozměr, o který se nástroj pokaždé přisune. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q11 Posuv na hloubku ?**: Posuv při pojezdových pohybech v ose vřetena. Rozsah zadávání 0 až 99999,9999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 POSUV PRO FREZOVANI ?**: Posuv při pojezdových pohybech v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99999,9999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q15 ZPUS.FREZOVANI ? NESOUSLEDNE --1:**
Sousledné frézování: Zadání = +1
Nesousledné frézování: Zadání = -1
Střídavě sousledné a nesousledné frézování při více přísuvech: Zadání = 0

Příklad

62 CYCL DEF 25 LINIE OBRYSU	
Q1=-20	;HLOUBKA FREZOVANI
Q3=+0	;PRIDAVEK PRO STRANU
Q5=+0	;SOURADNICE POVRCHU
Q7=+50	;BEZPECNA VYSKA
Q10=+5	;HLOUBKA PRISUVU
Q11=100	;POSUV NA HLOUBKU
Q12=350	;POSUV PRO FREZOVANI
Q15=-1	;ZPUSOB FREZOVANI
Q18=0	;PREDHRUBOVACI NASTR.
Q446=+0,01	;ZBYTKOVY MATERIAL
Q447=+10	;VZDALENOST SPOJENI
Q448=+2	;ROZSAH CESTY

- ▶ **Q18 Předhrubovací nástroj ? popř. QS18:**
Číslo nebo název nástroje, jímž řízení právě předhrubovalo. Máte možnost převzít předhrubovací nástroj softtlačítkem přímo z tabulky nástrojů. Mimoto můžete softtlačítkem **Název nástroje** sami zadat název nástroje. Řízení vloží znak horních uvozovek automaticky při opuštění zadávacího políčka. Pokud se předhrubování neprovádělo, zadejte „0“; zadáte-li zde nějaké číslo nebo název, vyhrubuje řízení pouze tu část, která nemohla být předhrubovacím nástrojem obrobena. Nelze-li na oblast dohrubování najet ze strany, zanoří se řízení kývavě; k tomu musíte v tabulce nástrojů TOOL.T definovat délku břitu **LCUTS** a maximální úhel zanoření nástroje **ANGLE**. Rozsah zadávání 0 až 99 999 při zadání čísel, maximálně 16 znaků při zadání názvu.
- ▶ **Q446 Přijmout zbytkový materiál?** Zadejte do kolika mm přijímáte zbytkový materiál na vašem obrysu. Zadáte-li například 0,01 mm, tak řízení nebude provádět obrábění zbývajícího materiálu od tloušťky 0,01 mm. Rozsah zadávání 0,001 až 9,999
- ▶ **Q447 Maximální vzdálenost spojení?** Maximální vzdálenost mezi dvěma dohrubovanými oblastmi. V této vzdálenosti řízení pojíždí bez odjezdu v hloubce obrábění podél obrysu. Rozsah zadávání 0 až 999,9999
- ▶ **Q448 Rozsah cesty?** Hodnota prodloužení dráhy nástroje na začátku a na konci obrysu. Řízení prodlužuje dráhu nástroje vždy souběžně s obrysem. Rozsah zadávání 0 až 99,999

8.10 ÚSEK OBRYSU 3D (cyklus 276, DIN/ISO: G276, volitelný software 19)

Provádění cyklu

Tímto cyklem lze obrábět ve spojení s cyklem 14 OBRYŠ a cyklem 270 DATA TAHU KONTUROU otevřené a uzavřené obrysy. Můžete také pracovat s automatickým rozpoznáním zbývajících materiálů. To vám umožní obrábět načisto např. vnitřní rohy později menším nástrojem.

Cyklus 276 PRUBEH OBRYSU 3-D zpracovává ve srovnání s cyklem 25 LINIE OBRYSU také souřadnice v ose nástroje, které jsou definované v podprogramu obrysu. Proto může tento cyklus zpracovávat trojrozměrné obrysy.

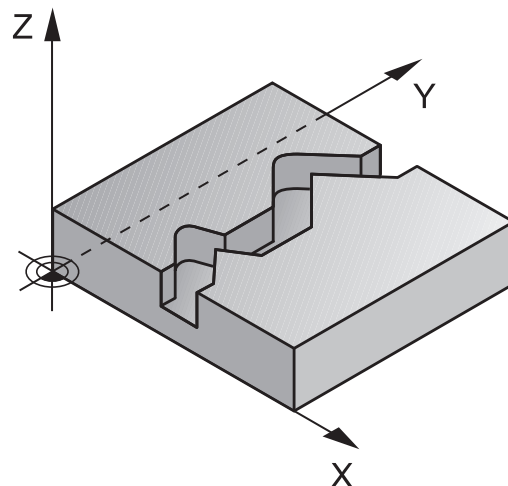
Doporučuje se cyklus 270 DATA TAHU KONTUROU naprogramovat před cyklem 276 PRUBEH OBRYSU 3-D.

Obrábění obrysu bez přísluvu: hloubka frézování $Q1=0$

- 1 Nástroj jede do startovního bodu obrábění. Tento startovní bod je dán prvním bodem obrysu, vybraným typem frézování a parametry výše definovaného cyklu 270 DATA TAHU KONTUROU jako např. Najezd. Zde řízení přesune nástroj do první hloubky přísluvu
- 2 Řízení jede podle předem definovaného cyklu 270 DATA TAHU KONTUROU na obrys a poté obrábí až do konce obrysu
- 3 Na konci obrysu odjede zpět podle definice v cyklu 270 DATA TAHU KONTUROU
- 4 Nakonec řízení polohuje nástroj na bezpečnou výšku

Obrábění obrysu s přísluvem: Hloubka frézování $Q1$ není nulová a je definována hloubka přísluvu $Q10$

- 1 Nástroj jede do startovního bodu obrábění. Tento startovní bod je dán prvním bodem obrysu, vybraným typem frézování a parametry výše definovaného cyklu 270 DATA TAHU KONTUROU jako např. Najezd. Zde řízení přesune nástroj do první hloubky přísluvu
- 2 Řízení jede podle předem definovaného cyklu 270 DATA TAHU KONTUROU na obrys a poté obrábí až do konce obrysu
- 3 Je-li zvoleno sousledné a nesousledné obrábění ($Q15 = 0$), tak řízení provádí kývavý pohyb. Přísluv provádí na konci a ve startovním bodu obrysu. Pokud $Q15$ není rovno nule, odjede řízení nástrojem v bezpečné výšce zpátky do startovního bodu obrábění a tam do další hloubky přísluvu.
- 4 Odjezd proběhne podle definice v cyklu 270 DATA TAHU KONTUROU
- 5 Tento postup se opakuje, až se dosáhne naprogramované hloubky
- 6 Nakonec řízení polohuje nástroj na bezpečnou výšku



Při programování dbejte na tyto body!



První NC-blok v podprogramu obrysu musí obsahovat hodnoty ve všech třech osách X, Y a Z.

Pokud používáte pro najíždění a odjíždění bloky **APPR** a **DEP**, tak řízení kontroluje zda tyto nájezdy a odjezdy nenaruší obrys.

Znaménko parametru hloubky definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak řízení používá souřadnice nástrojové osy, uvedené v podprogramu obrysu.

Při použití cyklu 275 LINIE OBRYSU smíte v cyklu 14 KONTURA definovat pouze jeden podprogram.

Ve spojení s cyklem 276 se doporučuje používat cyklus 270 DATA TAHU KONTUROU. Cyklus 20 DATA OBRYSU není naproti tomu potřebný.

Pokud používáte místní Q-parametr **QL** v podprogramu obrysu, musíte ho také přiřazovat nebo počítat v rámci obrysového podprogramu.

Paměť pro jeden SL-cyklus je omezená. V jednom SL-cyklu můžete naprogramovat maximálně 16 384 obrysových prvků.

Je-li během obrábění aktivní **M110**, tak se u vnitřně korigovaných oblouků posuv příslušně redukuje.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Pokud jste nastavili parametr **posAfterContPocket** (č. 201007) na **ToolAxClearanceHeight**, polohuje řízení nástroj po ukončení cyklu pouze ve směru osy nástroje do bezpečné výšky. Řízení nepolohuje nástroj do obráběcí roviny.

- ▶ Polohujte nástroj po ukončení cyklu se všemi souřadnicemi obráběcí roviny, např. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.
- ▶ Po cyklu programujte absolutní polohu, žádné inkrementální pojezdy

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Pokud před vyvoláním cyklu polohujete nástroj za překážkou, tak může dojít ke kolizi.

- ▶ Polohujte nástroj před vyvoláním cyklu tak, aby řízení mohlo najet startovní bod obrysu bez kolize.
- ▶ Pokud je poloha nástroje při vyvolání cyklu pod bezpečnou výškou, tak řízení vydá chybové hlášení

Parametry cyklu



- ▶ **Q1 Hloubka frezování ?** (inkrementálně):
Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem obrysu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q3 PRIDAVEK NA CISTO PRO STRANU ?**
(inkrementálně): Příklad pro obrobení načisto v rovině obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q7 Bezpečná výška ?** (absolutně): Absolutní výška, v níž nemůže dojít ke kolizi s obrobkem (pro mezipolohování a návrat na konci cyklu). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q10 Hloubka prisuvu ?** (inkrementálně): Rozměr, o který se nástroj pokaždé přisune. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q11 Posuv na hloubku ?**: Posuv při pojzdových pohybech v ose vřetena. Rozsah zadávání 0 až 99999,9999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 POSUV PRO FREZOVANI ?**: Posuv při pojzdových pohybech v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99999,9999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q15 ZPUS.FREZOVANI ? NESOUSLEDNE --1:**
Sousledné frézování: Zadání = +1
Nesousledné frézování: Zadání = -1
Střídavě sousledné a nesousledné frézování při více přísuvech: Zadání = 0
- ▶ **Q18 Predhrubovací nástroj ?** popř. **QS18:**
Číslo nebo název nástroje, jímž řízení právě předhrubovalo. Máte možnost převzít předhrubovací nástroj softtlačítkem přímo z tabulky nástrojů. Mimoto můžete softtlačítkem **Název nástroje** sami zadat název nástroje. Řízení vloží znak horních uvozovek automaticky při opuštění zadávacího políčka. Pokud se předhrubování neprovádělo, zadejte „0“; zadáte-li zde nějaké číslo nebo název, vyhrubuje řízení pouze tu část, která nemohla být předhrubovacím nástrojem obrobena. Nelze-li na oblast dohrubování najet ze strany, zanoří se řízení kývavě; k tomu musíte v tabulce nástrojů **TOOL.T** definovat délku břitu **LCUTS** a maximální úhel zanoření nástroje **ANGLE**. Rozsah zadávání 0 až 99 999 při zadání čísel, maximálně 16 znaků při zadání názvu.

Příklad

62 CYCL DEF 276 PRUBEH OBRYSU 3-D	
Q1=-20	;HLOUBKA FREZOVANI
Q3=+0	;PRIDAVEK PRO STRANU
Q7=+50	;BEZPECNA VYSKA
Q10=-5	;HLOUBKA PRISUVU
Q11=150	;POSUV NA HLOUBKU
Q12=500	;POSUV PRO FREZOVANI
Q15=+1	;ZPUSOB FREZOVANI
Q18=0	;PREDHRUBOVACI NASTR.
Q446=+0,01	;ZBYTKOVY MATERIAL
Q447=+10	;VZDALENOST SPOJENI
Q448=+2	;ROZSAH CESTY

- ▶ **Q446 Přijmout zbytkový materiál?** Zadejte do kolika mm přijímáte zbytkový materiál na vašem obrysu. Zadáte-li například 0,01 mm, tak řízení nebude provádět obrábění zbývajícího materiálu od tloušťky 0,01 mm. Rozsah zadávání 0,001 až 9,999
- ▶ **Q447 Maximální vzdálenost spojení?** Maximální vzdálenost mezi dvěma dohrubovávanými oblastmi. V této vzdálenosti řízení pojíždí bez odjezdu v hloubce obrábění podél obrysu. Rozsah zadávání 0 až 999,9999
- ▶ **Q448 Rozsah cesty?** Hodnota prodloužení dráhy nástroje na začátku a na konci obrysu. Řízení prodlužuje dráhu nástroje vždy souběžně s obrysem. Rozsah zadávání 0 až 99,999

8.11 DATA ÚSEKU OBRYSU (cyklus 270, DIN/ISO: G270, volitelný software 19)

Při programování dbejte na tyto body!

Tímto cyklem můžete definovat různé vlastnosti cyklu 25 ÚSEK OBRYSU.



Cyklus 270 je aktivní jako DEF, to znamená, že cyklus 270 je aktivní od své definice v NC-programu.

Při použití cyklu 270 v podprogramu obrysu nedefinujte žádnou korekci rádiusu.

Cyklus 270 definujte před cyklem 25.

Parametry cyklu



- ▶ **Q390 Způsob najetí/odjetí?:** Definice nájezdu/odjezdu:
 Q390=1:
 Tangenciální nájezd na obrys po oblouku
 Q390=2:
 Tangenciální nájezd na obrys po přímce
 Q390=3:
 Kolmý nájezd na obrys
- ▶ **Q391 Radius-Kor. (0=R0/1=RL/2=RR)?:** Definice korekce rádiusu:
 Q391=0:
 Zpracovat definovaný obrys bez korekce rádiusu
 Q391=1:
 Zpracovat definovaný obrys s levou korekcí
 Q391=2:
 Zpracovat definovaný obrys s pravou korekcí
- ▶ **Q392 Radius najetí/radius odjetí?:** Účinný pouze při zvoleném tangenciálním nájezdu po oblouku (Q390=1). Rádus najížděcího / odjížděcího oblouku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q393 Úhel středu?:** Účinný pouze při zvoleném tangenciálním nájezdu po oblouku (Q390=1). Úhel otevření najížděcího oblouku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q394 Vzdálenost pomocného bodu?:** Účinná pouze při zvoleném tangenciálním najíždění po přímce nebo při kolmém najíždění (Q390=2 nebo Q390=3). Vzdálenost pomocného bodu, z něhož má řízení najíždět na obrys. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999

Příklad

```
62 CYCL DEF 270 DATA TAHU
KONTUROU
```

```
Q390=1 ;ZPUSOB NAJETI
```

```
Q391=1 ;KOREKCE RADIUSU
```

```
Q392=3 ;RADIUS
```

```
Q393=+45 ;UHEL STREDU
```

```
Q394=+2 ;VZDALENOST
```

8.12 TROCHOIDÁLNÍ OBRYSOVÁ DRÁŽKA (cyklus 275, DIN/ISO G275, volitelný software 19)

Provádění cyklu

Tímto cyklem lze kompletně obrobit ve spojení s cyklem 14 **OBRYS** otevřené a uzavřené drážky nebo obrysové drážky pomocí vířivého frézování.

Při vířivém frézování můžete pracovat s velkou hloubkou řezu a vysokou řeznou rychlostí, protože díky stejnoměrným řezným podmínkám nedochází ke zvýšenému opotřebením nástroje. Při nasazení řezných destiček můžete využít celou délku břitu a zvýšit tím dosažitelný objem třísek na zub. Navíc šetří vířivé frézování mechaniku stroje.

V závislosti na volbě parametrů cyklu jsou k dispozici tyto varianty obrábění:

- Kompletní obrábění: Hrubování, obrábění stěny načisto
- Pouze hrubování
- Pouze dokončení stěn

Hrubování uzavřené drážky

Popis obrysu uzavřené drážky musí vždy začínat přímkovým blokem (L-blok).

- 1 Nástroj odjede podle polohovací logiky do bodu startu popisu obrysu a rampuje pod úhlem definovaným v tabulce nástrojů do první hloubky přísluvu. Strategii zanořování definujete parametrem **Q366**.
- 2 Řízení vyhrubuje drážku kruhovými pohyby až do koncového bodu obrysu. Během kroužení řízení přesazuje nástroj ve směru obrábění o přísluv, který jste definovali (**Q436**). Parametrem **Q351** stanovíte sousledný / nesousledný kruhový pohyb nástroje.
- 3 Na konci obrysu odjede řízení nástrojem do bezpečné výšky a polohuje ho zpátky do bodu startu popisu obrysu.
- 4 Tento postup se opakuje, až se dosáhne naprogramované hloubky drážky.

Obrobení uzavřené drážky načisto

- 5 Pokud je definován přídavek pro obrábění načisto, tak řízení nejdříve obrobí načisto stěny drážky, a pokud je to zadáno tak ve více přísluvech. Na stěnu drážky řízení přitom najíždí tangenciálně z definovaného bodu startu. Přitom řízení bere ohled na sousledný / nesousledný chod

Schéma: práce s SL-cykly

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

Hrubování otevřené drážky

Popis obrysu otevřené drážky musí vždy začínat APPR-blokem (APPR-blok = angl. approach – najíždění).

- 1 Nástroj odjede podle polohovací logiky do bodu startu obrábění, který vyplývá z parametrů definovaných v **APPR**-bloku a tam se polohuje kolmo nad první přísuv do hloubky.
- 2 Řízení vyhrubuje drážku kruhovými pohyby až do koncového bodu obrysu. Během kroužení řízení přesazuje nástroj ve směru obrábění o přísuv, který jste definovali (**Q436**). Parametrem **Q351** stanovíte sousledný / nesousledný kruhový pohyb nástroje.
- 3 Na konci obrysu odjede řízení nástrojem do bezpečné výšky a polohuje ho zpátky do bodu startu popisu obrysu.
- 4 Tento postup se opakuje, až se dosáhne naprogramované hloubky drážky.

Obrobení otevřené drážky načisto

- 5 Pokud je definován přídavek pro obrábění načisto, tak řízení nejdříve obrobí načisto stěny drážky, a pokud je to zadáno tak ve více přísuvech. Na stěnu drážky řízení přitom najíždí z odvozeného bodu startu **APPR**-bloku. Přitom řízení bere ohled na sousledný / nesousledný chod

Při programování dbejte na tyto body!

Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak řízení cyklus neprovede.

Při použití cyklu 275 TROCHOIDÁLNÍ OBRYSOVÁ DRÁŽKA smíte v cyklu 14 OBRYYS definovat pouze jeden podprogram obrysu.

V podprogramu obrysu definujete střednici drážky se všemi dráhovými funkcemi, které jsou k dispozici.

Paměť pro jeden SL-cyklus je omezená. V jednom SL-cyklu můžete naprogramovat maximálně 16 384 obrysových prvků.

Řízení nepotřebuje cyklus 20 OBRYSOVÁ DATA ve spojení s cyklem 275.

Bod startu nesmí u uzavřené drážky ležet v rohu obrysu.

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

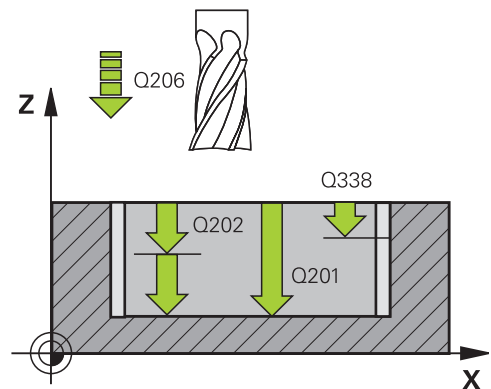
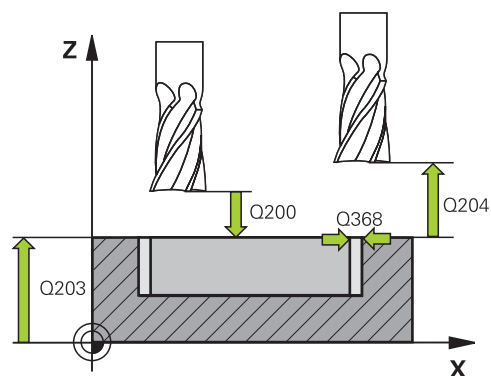
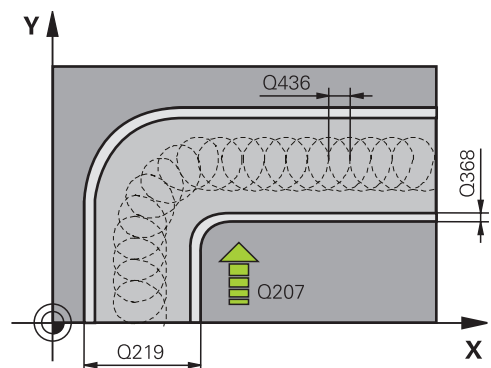
Pokud jste nastavili parametr **posAfterContPocket** (č. 201007) na **ToolAxClearanceHeight**, polohuje řízení nástroj po ukončení cyklu pouze ve směru osy nástroje do bezpečné výšky. Řízení nepolohuje nástroj do obráběcí roviny.

- ▶ Polohujte nástroj po ukončení cyklu se všemi souřadnicemi obráběcí roviny, např. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.
- ▶ Po cyklu programujte absolutní polohu, žádné inkrementální pojezdy

Parametry cyklu



- ▶ **Q215 ZPUSOB OBRABENI (0/1/2) ?**: Definování rozsahu obrábění:
0: Hrubování a obrábění načisto
1: Pouze hrubování
2: Pouze obrábění načisto
 Dokončení strany a dokončení dna bude provedeno pouze tehdy, když je definován daný přídavek na dokončení (Q368, Q369)
- ▶ **Q219 Širka drážky?** (hodnota rovnoběžně s vedlejší osou roviny obrábění): Zadejte šířku drážky; je-li zadána šířka drážky rovná průměru nástroje, pak řízení pouze hrubuje (frézuje podélnou díru). Maximální šířka drážky při hrubování: dvojnásobek průměru nástroje. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q368 PRIDAVEK NA CISTO PRO STRANU ?** (inkrementálně): Přídavek pro obrobení načisto v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q436 Dráha na jednu otáčku?** (absolutně): Hodnota, o kterou řízení přesadí nástroj za jeden oběh ve směru obrábění. Rozsah zadávání: 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q207 POSUV PRO FREZOVANI ?**: Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q12 POSUV PRO FREZOVANI ?**: Posuv při pojezdových pohybech v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99999,9999; alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q351 FREZOVANI? SOUSLED=+1, NESOUSL=-1**: Druh frézování při M3:
+1 = Sousedné frézování
-1 = Nesousledné frézování
PREDEF: Řízení použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Pokud zadáte 0, provádí se obrábění se sousledným chodem)



- ▶ **Q201 HLOUBKA?** (inkrementálně): Vzdálenost povrch obrobku – dno drážky. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q202 Hloubka prisuvu ?** (inkrementálně): Rozměr, o nějž se nástroj pokaždé přisune; zadejte hodnotu větší než 0. Rozsah zadávání 0 až 99999,9999
- ▶ **Q206 Posuv na hloubku ?:** Pojezdová rychlost nástroje při najíždění do hloubky v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q338 PRISUV NA CISTO?** (inkrementálně): Rozměr, o který se nástroj v ose vřetena přisune při dokončování. Q338=0: dokončení jedním přísuvem. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q385 Posuv na cisto?:** Pojezdová rychlost nástroje při dokončování boků a dna v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**
- ▶ **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q366 strategie ponorovani (0/1/2)?:** Druh strategie zanořování:
0 = zanořit kolmo. Řízení zanoří kolmo nezávisle na úhlu zanořování ANGLE definovaném v tabulce nástrojů
1 = Bez funkce
2 = Zanořit kývavě. V tabulce nástrojů musí být pro aktivní nástroj úhel zanoření ANGLE definován hodnotou různou od 0. Jinak vydá řízení chybové hlášení
Alternativně **PREDEF**

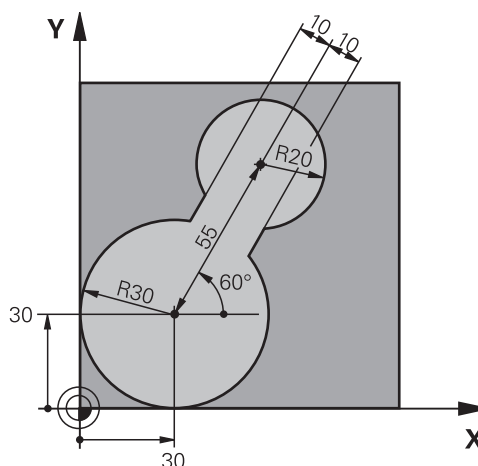
Příklad

8 CYCL DEF 275 TROCHOIDALNI DRAZKA	
Q215=0	;ZPUSOB OBRABENI
Q219=12	;SIRKA DRAZKY
Q368=0.2	;PRIDAVEK PRO STRANU
Q436=2	;PRISUV NA OTACKU
Q207=500	;FREZOVACI POSUV
Q351=+1	;ZPUSOB FREZOVANI
Q201=-20	;HLOUBKA
Q202=5	;HLOUBKA PRISUVU
Q206=150	;POSUV NA HLOUBKU
Q338=5	;PRISUV NA CISTO
Q385=500	;POSUV NACISTO
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q203=+0	;SOURADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEC.VZDALENOST
Q366=2	;ZANOROVANI
Q369=0	;PRIDAVEK PRO DNO
Q439=0	;REFERENCNI POSUV
9 CYCL CALL FMAX M3	

- ▶ **Q369 PRIDAVEK NA CISTO PRO DNO ?**
(inkrementálně): Přídavek na dokončení dna.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q439 Referenční posuv (0-3)?**: Definuje, k čemu se vztahuje naprogramovaný posuv:
 - 0**: Posuv se vztahuje ke dráze středu nástroje
 - 1**: Posuv se vztahuje ke břitu nástroje pouze při dokončování boku, jinak se vztahuje ke dráze středu nástroje
 - 2**: Posuv se vztahuje ke břitu nástroje při dokončování boku a dokončování dna, jinak se vztahuje ke dráze středu nástroje
 - 3**: Posuv se vztahuje vždy ke břitu nástroje

8.13 Příklady programů

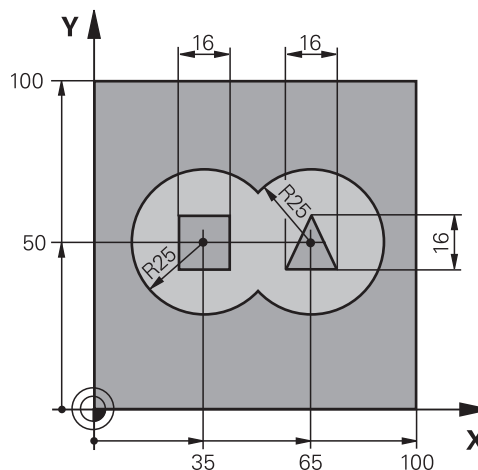
Příklad: Hrubování a dohrubování kapsy



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	Definice polotovaru
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Vyvolání nástroje předhrubování, průměr 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 CYCL DEF 14.0 OBRYSU	Definice podprogramu obrysu
6 CYCL DEF 14.1 LBL OBRYSU 1	
7 CYCL DEF 20 DATA OBRYSU	Definice všeobecných parametrů obrábění
Q1=-20 ;HLOUBKA FREZOVANI	
Q2=1 ;PREKRYTI DRAHY NAST.	
Q3=+0 ;PRIDAVEK PRO STRANU	
Q4=+0 ;PRIDAVEK PRO DNO	
Q5=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q6=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q7=+100 ;BEZPECNA VYSKA	
Q8=0.1 ;RADIUS ZAOLENI	
Q9=-1 ;SMYSL OTACENI	
8 CYCL DEF 22 HRUBOVANI	Definice cyklu předhrubování
Q10=5 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q11=100 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q12=350 ;POSUV PRO FREZOVANI	
Q18=0 ;PREDHRUBOVACI NASTR.	
Q19=150 ;POSUV PENDLOVANI	
Q208=30000 ;POSUV NAVRATU	
9 CYCL CALL M3	Vyvolání cyklu předhrubování
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Odjetí nástroje

11 TOOL CALL 2 Z S3000	Vyvolání nástroje dohrubování, průměr 15
12 CYCL DEF 22 HRUBOVANI	Definice cyklu dohrubování
Q10=5 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q11=100 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q12=350 ;POSUV PRO FREZOVANI	
Q18=1 ;PREDHRUBOVACI NASTR.	
Q19=150 ;POSUV PENDLOVANI	
Q208=30000 ;POSUV NAVRATU	
13 CYCL CALL M3	Vyvolání cyklu dohrubování
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec 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	

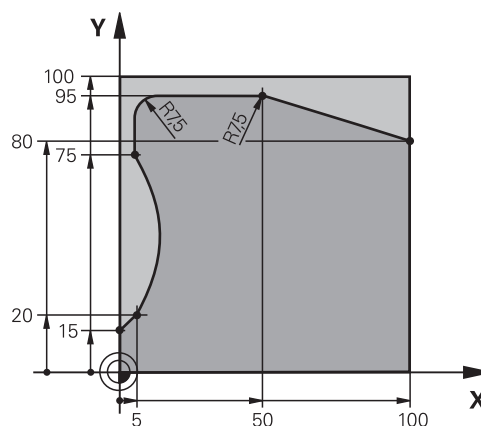
Příklad: Předvrtání, hrubování a dokončení překrývajících se obrysů



0 BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definice polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Vyvolání nástroje vrtání, průměr 12
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 CYCL DEF 14.0 OBRYSU	Definice podprogramů obrysu
6 CYCL DEF 14.1 LBL OBRYSU 1/2/3/4	
7 CYCL DEF 20 DATA OBRYSU	Definice všeobecných parametrů obrábění
Q1=-20 ;HLOUBKA FREZOVANI	
Q2=1 ;PREKRYTI DRAHY NAST.	
Q3=+0.5 ;PRIDAVEK PRO STRANU	
Q4=+0.5 ;PRIDAVEK PRO DNO	
Q5=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q6=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q7=+100 ;BEZPECNA VYSKA	
Q8=0.1 ;RADIUS ZAOLENI	
Q9=-1 ;SMYSL OTACENI	
8 CYCL DEF 21 PREDVRTANI	Definice cyklu předvrtání
Q10=5 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q11=250 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q13=2 ;PROTAHOVACI NASTROJ	
9 CYCL CALL M3	Vyvolání cyklu předvrtání
10 L +250 R0 FMAX M6	Odjetí nástroje
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Vyvolání nástroje hrubování / dokončení, průměr 12
12 CYCL DEF 22 HRUBOVANI	Definice cyklu hrubování
Q10=5 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q11=100 ;POSUV NA HLOUBKU	

Q12=350	;POSUV PRO FREZOVANI	
Q18=0	;PREDHRUBOVACI NASTR.	
Q19=150	;POSUV PENDLOVANI	
Q208=30000	;POSUV NAVRATU	
13 CYCL CALL M3		Vyvolání cyklu hrubování
14 CYCL DEF 23 DOKONCOVAT DNO		Definice cyklu dokončení dna
Q11=100	;POSUV NA HLOUBKU	
Q12=200	;POSUV PRO FREZOVANI	
Q208=30000	;POSUV NAVRATU	
15 CYCL CALL		Vyvolání cyklu dokončení dna
16 CYCL DEF 24 DOKONCOVANI STEN		Definice cyklu dokončení stěn
Q9=+1	;SMYSL OTACENI	
Q10=5	;HLOUBKA PRISUVU	
Q11=100	;POSUV NA HLOUBKU	
Q12=400	;POSUV PRO FREZOVANI	
Q14=+0	;PRIDAVEK PRO STRANU	
17 CYCL CALL		Vyvolání cyklu dokončení stěn
18 L Z+250 R0 FMAX M2		Odjetí nástroje, konec programu
19 LBL 1		Podprogram obrysu 1: kapsa vlevo
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: kapsa 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: čtyřúhelníkový ostrůvek vlevo
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: trojúhelníkový ostrůvek 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		

Příklad: Otevřený obrys



0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definice polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Vyvolání nástroje, průměr 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 CYCL DEF 14.0 OBRYŠ	Definice podprogramu obrysu
6 CYCL DEF 14.1 LBL OBRYSU 1	
7 CYCL DEF 25 LINIE OBRYSU	Definice parametrů obrábění
Q1=-20 ;HLOUBKA FREZOVANI	
Q3=+0 ;PRIDAVEK PRO STRANU	
Q5=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q7=+250 ;BEZPECNA VYSKA	
Q10=5 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q11=100 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q12=200 ;POSUV PRO FREZOVANI	
Q15=+1 ;ZPUSOB FREZOVANI	
Q466= 0.01 ;ZBYTKOVY MATERIAL	
Q447=+10 ;VZDALENOST SPOJENI	
Q448=+2 ;ROZSAH CESTY	
8 CYCL CALL M3	Vyvolání cyklu
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec 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

**Obráběcí cykly:
Plášť válce**

9.1 Základy

Přehled cyklů na plášti válce

Softtlačítko	Cyklus	Strana
	27 PLÁŠŤ VÁLCE	261
	28 PLÁŠŤ VÁLCE frézování drážek	264
	29 PLÁŠŤ VÁLCE frézování výstupku	268
	39 PLÁŠŤ VÁLCE frézování vnějšího obrysu	271

9.2 PLÁŠŤ VÁLCE (cyklus 27, DIN/ISO: G127, volitelný software 1)

Průběh cyklu

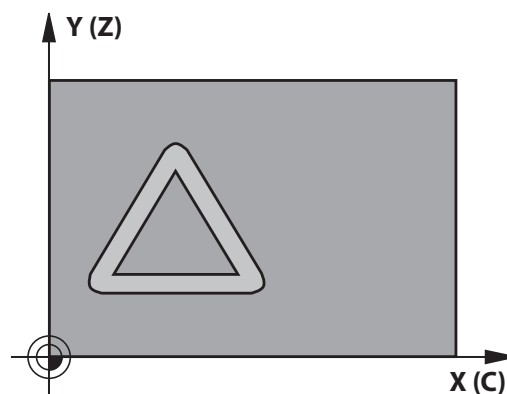
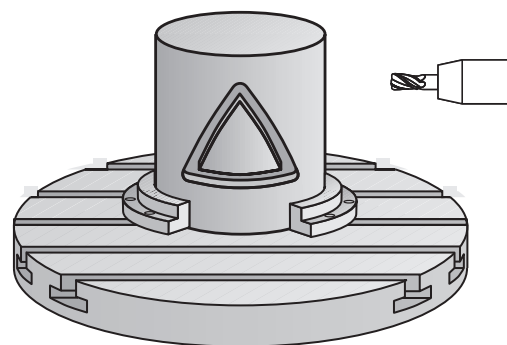
Tímto cyklem můžete přenést na plášť válce předtím rozvinuté definovaný obrys. Chcete-li na válci frézovat vodící drážky, použijte cyklus 28.

Obrys popíšete v podprogramu, který určíte cyklem 14 (OBRYS).

V podprogramu popisujete obrys vždy souřadnicemi X a Y, nezávisle na tom, které rotační osy jsou na vašem stroji k dispozici. Popis obrysu je tak nezávislý na konfiguraci vašeho stroje. Jako dráhové funkce máte k dispozici **L**, **CHF**, **CR**, **RND** a **CT**.

Údaje úhlové osy (souřadnice X) můžete zadat buď ve stupních nebo v mm (palcích) (určí se při definici cyklu pomocí Q17).

- 1 Řízení napoložuje nástroj nad bod zápichu; přitom se bere ohled na přídavek na dokončení stěny.
- 2 V první hloubce přísuvu frézuje nástroj posuvem pro frézování Q12 podél programovaného obrysu.
- 3 Na konci obrysu odjede řízení nástrojem do bezpečné vzdálenosti a zpět k bodu zápichu
- 4 Kroky 1 až 3 se opakují, až se dosáhne naprogramované hloubky frézování Q1.
- 5 Poté nástroj jede v ose nástroje na bezpečnou výšku



Při programování dbejte na tyto body!



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Stroj a řízení musí být pro interpolaci na plášti válce připraveny výrobcem stroje.



V prvním NC-bloku obrysového podprogramu vždy programujte obě souřadnice pláště válce.

Paměť pro jeden SL-cyklus je omezená. V jednom SL-cyklu můžete naprogramovat maximálně 16 384 obrysových prvků.

Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak řízení cyklus neprovede.

Cyklus vyžaduje frézu s čelními zuby (DIN 844).

Válec musí být na otočném stole upnut vystředěně.

Vztažný bod umístěte do středu otočného stolu.

Při vyvolání cyklu musí osa vřetena směřovat kolmo k ose otočného stolu. Není-li tomu tak, pak řízení vypíše chybové hlášení. Případně může být nutné přepnutí kinematiky.

Tento cyklus můžete provádět též při naklopené rovině obrábění.

Bezpečná vzdálenost musí být větší, než je rádius nástroje.

Doba obrábění se může prodlužovat, pokud se obrys skládá z velkého počtu netangenciálních prvků.

Pokud používáte místní Q-parametr **QL** v podprogramu obrysu, musíte ho také přiřazovat nebo počítat v rámci obrysového podprogramu.

Parametry cyklu



- ▶ **Q1 Hloubka frezování ?** (inkrementálně):
Vzdálenost mezi pláštěm válce a dnem obrysu.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q3 PRIDAVEK NA CISTO PRO STRANU ?**
(inkrementálně): Příklad na dokončení v rovině rozvinutí pláště; přídavek je účinný ve směru korekce rádiusu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q6 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně):
Vzdálenost mezi čelem nástroje a pláštěm válce.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q10 Hloubka prisuvu ?** (inkrementálně): Rozměr, o který se nástroj pokaždé přisune. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q11 Posuv na hloubku ?**: Posuv při pojezdových pohybech v ose vřetena. Rozsah zadávání 0 až 99999,9999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 POSUV PRO FREZOVANI ?**: Posuv při pojezdových pohybech v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99999,9999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q16 RADIUS VALCE ?**: Poloměr válce, na kterém se má obrys obrobit. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q17 DRUH KOTOVANI? GRAD=0 MM/INCH=1**:
programování souřadnic rotační osy v podprogramu ve stupních nebo v mm (palcích).

Příklad

63 CYCL DEF 27 VALCOVY PLAST	
Q1=-8	;HLOUBKA FREZOVANI
Q3=+0	;PRIDAVEK PRO STRANU
Q6=+0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q10=+3	;HLOUBKA PRISUVU
Q11=100	;POSUV NA HLOUBKU
Q12=350	;POSUV PRO FREZOVANI
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;ZPUSOB KOTOVANI

9.3 PLÁŠŤ VÁLCE Frézování drážky (cyklus 28, DIN/ISO: G128, volitelný software 1)

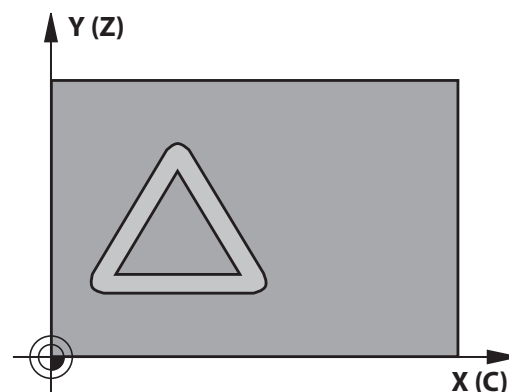
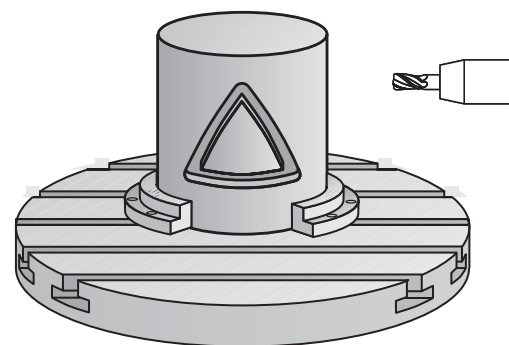
Provádění cyklu

Tímto cyklem můžete přenést na plášť válce vodící drážku, definovanou na rozvinuté ploše. Na rozdíl od cyklu 27 nastavuje řízení nástroj u tohoto cyklu tak, aby stěny při aktivní korekci rádiusu probíhaly navzájem téměř rovnoběžně. Přesně rovnoběžné stěny dostanete tehdy, když použijete nástroj velký jako je šířka drážky.

Čím je nástroj ve vztahu k šířce drážky menší, tím větší jsou zkreslení vznikající u kruhových drah a šikmých přímek. K minimalizaci těchto zkreslení, vznikajících během procesu, můžete definovat parametr Q21. Tento parametr stanoví toleranci, se kterou řízení přiblíží vyráběnou drážku takové drážce, která by byla vyrobena nástrojem s průměrem odpovídajícím šířce drážky.

Dráhu středu obrysu naprogramujte s udáním korekce rádiusu nástroje. Korekci rádiusu určíte, zda řízení zhotoví drážku sousledným či nesousledným obráběním.

- 1 Řízení napolohuje nástroj nad bod zápichu
- 2 Řízení přesune nástroj kolmo do první hloubky přísuvu. Najetí se provádí tangenciálně nebo po přímce s frézovacím posuvem Q12. Chování při nájezdu je závislé na parametrech **ConfigDatum CfgGeoCycle** (č. 201000), **apprDepCylWall** (č. 201004).
- 3 V první hloubce přísuvu frézuje nástroj posuvem pro frézování Q12 podél stěny drážky, přitom se bere zřetel na přídavek na dokončení stěny.
- 4 Na konci obrysu přesadí řízení nástroj na protilehlou stěnu drážky a jede zpět k bodu zápichu.
- 5 Kroky 2 až 3 se opakují, až se dosáhne naprogramované hloubky frézování Q1.
- 6 Pokud jste definovali toleranci Q21, tak provede řízení dodatečné obrobení pro získání pokud možno souběžných stěn drážky.
- 7 Poté nástroj jede v ose nástroje zpět na bezpečnou výšku



Při programování dbejte na tyto body!



Tento cyklus provádí obrábění s naklopenými souřadnicemi. Aby se mohl tento cyklus provést, musí být první strojní osa pod pracovním stolem stroje rotační osa. Kromě toho musí být možno polohovat nástroj kolmo k ploše pláště.



Způsob najetí definujte pomocí **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (č. 201000), **apprDepCylWall** (č. 201004)

- **CircleTangential:**
Provést tangenciální najetí a odjetí
- **LineNormal:** Pohyb k počátečnímu bodu obrysu není tangenciální, ale normální, takže po přímce

V prvním NC-bloku obrysového podprogramu vždy programujte obě souřadnice pláště válce.

Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak řízení cyklus neprovede.

Cyklus vyžaduje frézu s čelními zuby (DIN 844).

Válec musí být na otočném stole upnut vystředěně. Vztažný bod umístěte do středu otočného stolu.

Při vyvolání cyklu musí osa vřetena směřovat kolmo k ose otočného stolu.

Tento cyklus můžete provádět též při naklopené rovině obrábění.

Bezpečná vzdálenost musí být větší, než je rádius nástroje.

Doba obrábění se může prodlužovat, pokud se obrys skládá z velkého počtu netangenciálních prvků.

Pokud používáte místní Q-parametr **QL** v podprogramu obrysu, musíte ho také přiřazovat nebo počítat v rámci obrysového podprogramu.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Pokud není vřeteno při vyvolání cyklu zapnuto, může dojít ke kolizi.

- ▶ Parametrem **displaySpindleErr** (č. 201002) on/off nastavíte, zda má řízení vydat chybové hlášení, pokud vřeteno není zapnuto
- ▶ Funkce musí být přizpůsobená vašim výrobcem stroje.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Na konci odjede řízení nástrojem na bezpečnou vzdálenost nebo – pokud je zadána – na 2. bezpečnou vzdálenost. Koncová poloha nástroje po cyklu nemusí souhlasit se startovní polohou.

- ▶ Kontrola pojezdů stroje
- ▶ V simulaci kontrolujte koncovou polohu nástroje po cyklu
- ▶ Po cyklu programujte absolutní souřadnice (ne inkrementální)

Parametry cyklu



- ▶ **Q1 Hloubka frezování ?** (inkrementálně):
Vzdálenost mezi pláštěm válce a dnem obrysu.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q3 PRIDAVEK NA CISTO PRO STRANU ?**
(inkrementálně): Příklad na dokončení na stěně drážky. Tento přírůstek na dokončení zmenšuje šířku drážky o dvojnásobek zadané hodnoty.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q6 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně):
Vzdálenost mezi čelem nástroje a pláštěm válce.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q10 Hloubka prisuvu ?** (inkrementálně): Rozměr, o který se nástroj pokaždé přisune. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q11 Posuv na hloubku ?**: Posuv při pojzdových pohybech v ose vřetena. Rozsah zadávání 0 až 99999,9999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 POSUV PRO FREZOVANI ?**: Posuv při pojzdových pohybech v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99999,9999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q16 RADIUS VALCE ?**: Poloměr válce, na kterém se má obrys obrobit. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q17 DRUH KOTOVANI? GRAD=0 MM/INCH=1**:
programování souřadnic rotační osy v podprogramu ve stupních nebo v mm (palcích).
- ▶ **Q20 ŠÍŘKA DRAŽKY?**: Šířka drážky, která se má zhotovit. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q21 Tolerance?**: Používáte-li nástroj, který je menší než programovaná šířka drážky Q20, tak vznikají na stěnách drážky deformace při pojzdech po kružnicích a šikmých přímkách. Pokud definujete toleranci Q21, tak řízení přiblíží drážku v dodatečném frézovacím procesu stavu, kdy by byla vyfrézována nástrojem velkým přesně jako je šířka drážky. Pomocí Q21 definujete povolenou odchylku od této ideální drážky. Počet kroků dodatečného obrábění závisí na rádiu válce, na použitém nástroji a na hloubce drážky. Čím je tolerance menší, tím přesnější bude drážka ale tím déle trvá dodatečné obrábění. Tolerance zadávání 0,0001 až 9,9999
Doporučení: Používejte toleranci 0,02 mm.
Funkce není aktivní: zadat 0 (základní nastavení).

Příklad

63 CYCL DEF 28 VALCOVY PLAST	
Q1=-8	;HLOUBKA FREZOVANI
Q3=+0	;PRIDAVEK PRO STRANU
Q6=+0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q10=+3	;HLOUBKA PRISUVU
Q11=100	;POSUV NA HLOUBKU
Q12=350	;POSUV PRO FREZOVANI
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;ZPUSOB KOTOVANI
Q20=12	;ŠÍŘKA DRAŽKY
Q21 = 0	;TOLERANCE

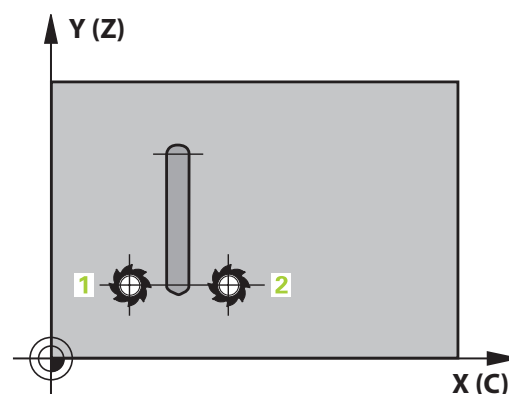
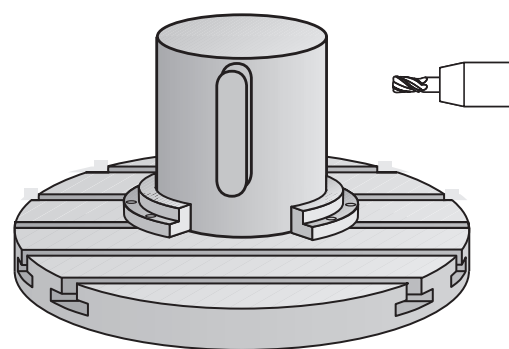
9.4 PLÁŠŤ VÁLCE Frézování výstupku (cyklus 29, DIN/ISO: G129, volitelný software 1)

Provádění cyklu

Tímto cyklem můžete přenést na plášť válce výstupek, definovaný na rozvinuté ploše. Řízení nastavuje nástroj u tohoto cyklu tak, aby stěny při aktivní korekci rádiusu probíhaly vždy navzájem rovnoběžně. Dráhu středu výstupku naprogramujte s udáním korekce rádiusu nástroje. Korekci rádiusu určíte, zda řízení zhotoví výstupek sousledným či nesousledným obráběním.

Na koncích výstupku řízení přidává vždy jeden půlkruh, jehož rádius odpovídá polovině šířky výstupku.

- 1 Řízení napolohuje nástroj nad startovní bod obrábění. Výchozí bod řízení vypočítá ze šířky výstupku a průměru nástroje. Leží přesazený o polovinu šířky výstupku a průměr nástroje vedle prvního bodu, který je definovaný v podprogramu obrysu. Korekce rádiusu určuje, zda se začne vlevo (1, RL= sousledně) nebo vpravo od výstupku (2, RR = nesousledně).
- 2 Když řízení napolohovalo do první hloubky přísuvu, tak nástroj jede po kružnici frézovacím posuvem Q12 tangenciálně na stěnu výstupku. Popřípadě se bere do úvahy přídavek pro obrobení stěny načisto.
- 3 V první hloubce přísuvu jede nástroj frézovacím posuvem Q12 podél stěny, až je výstupek kompletně obrobený.
- 4 Poté odjede nástroj tangenciálně od stěny výstupku zpět do výchozího bodu obrábění.
- 5 Kroky 2 až 4 se opakují, až se dosáhne naprogramované hloubky frézování Q1.
- 6 Poté nástroj jede v ose nástroje zpět na bezpečnou výšku



Při programování dbejte na tyto body!



Tento cyklus provádí obrábění s naklopenými souřadnicemi. Aby se mohl tento cyklus provést, musí být první strojní osa pod pracovním stolem stroje rotační osa. Kromě toho musí být možno polohovat nástroj kolmo k ploše pláště.



V prvním NC-bloku obrysového podprogramu vždy programujte obě souřadnice pláště válce.

Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak řízení cyklus neprovede.

Cyklus vyžaduje frézu s čelními zuby (DIN 844).

Válec musí být na otočném stole upnut vystředěně.

Vztažný bod umístěte do středu otočného stolu.

Při vyvolání cyklu musí osa vřetena směřovat kolmo k ose otočného stolu. Není-li tomu tak, pak řízení vypíše chybové hlášení. Případně může být nutné přepnutí kinematiky.

Bezpečná vzdálenost musí být větší, než je rádius nástroje.

Pokud používáte místní Q-parametr **QL** v podprogramu obrysu, musíte ho také přiřazovat nebo počítat v rámci obrysového podprogramu.

Parametrem **CfgGeoCycle** (č. 201000), **displaySpindleErr** (č. 201002) on/off nastavíte, zda má řízení vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off) pokud vřeteno při vyvolání cyklu neběží. Tato funkce musí být přizpůsobena vaším výrobcem stroje.

Parametry cyklu



- ▶ **Q1 Hloubka frezování ?** (inkrementálně):
Vzdálenost mezi pláštěm válce a dnem obrysu.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q3 PRIDAVEK NA CISTO PRO STRANU ?**
(inkrementálně): Příklad na dokončení na stěně výstupku. Tento přírůstek na dokončení zvětšuje šířku výstupku o dvojnásobek zadané hodnoty.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q6 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně):
Vzdálenost mezi čelem nástroje a pláštěm válce.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q10 Hloubka prisuvu ?** (inkrementálně): Rozměr, o který se nástroj pokaždé přisune. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q11 Posuv na hloubku ?**: Posuv při pojezdových pohybech v ose vřetena. Rozsah zadávání 0 až 99999,9999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 POSUV PRO FREZOVANI ?**: Posuv při pojezdových pohybech v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99999,9999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q16 RADIUS VALCE ?**: Poloměr válce, na kterém se má obrys obrobit. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q17 DRUH KOTOVANI? GRAD=0 MM/INCH=1**:
programování souřadnic rotační osy v podprogramu ve stupních nebo v mm (palcích).
- ▶ **Q20 Ridge width?**: Šířka výstupku, který se má zhotovit. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999

Příklad

63 CYCL DEF 29 CEP NA PLASTI VALCE	
Q1=-8	;HLOUBKA FREZOVANI
Q3=+0	;PRIDAVEK PRO STRANU
Q6=+0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q10=+3	;HLOUBKA PRISUVU
Q11=100	;POSUV NA HLOUBKU
Q12=350	;POSUV PRO FREZOVANI
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;ZPUSOB KOTOVANI
Q20=12	;SIRKA VYSTUPKU

9.5 PLÁŠŤ VÁLCE OBRYS (cyklus 39, DIN/ISO: G139, volitelný software 1)

Průběh cyklu

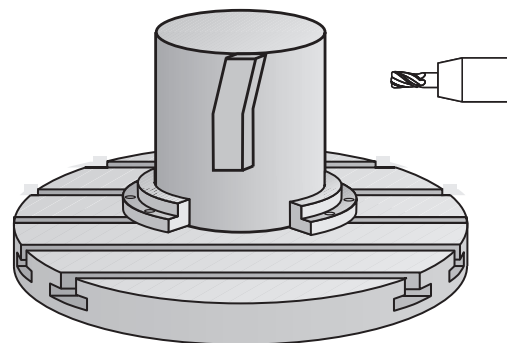
Tímto cyklem můžete vyrobit obrys na plášti válce. Příslušný obrys definujete na rozvinutém plášti válce. Řízení nastavuje nástroj u tohoto cyklu tak, aby stěna frézovaného obrysu probíhala při aktivní korekci rádiusu rovnoběžně s osou válce.

Obrys popíšete v podprogramu, který určíte cyklem 14 (OBRYS).

V podprogramu popisujete obrys vždy souřadnicemi X a Y, nezávisle na tom, které rotační osy jsou na vašem stroji k dispozici. Popis obrysu je tak nezávislý na konfiguraci vašeho stroje. Jako dráhové funkce máte k dispozici **L**, **CHF**, **CR**, **RND** a **CT**.

Na rozdíl od cyklů 28 a 29 definujete v podprogramu obrysu skutečně obráběný obrys.

- 1 Řízení napolohuje nástroj nad startovní bod obrábění. Řízení umístí výchozí bod přesazený o polovinu průměru nástroje vedle prvního bodu, který je definovaný v podprogramu obrysu.
- 2 Následně řízení přesune nástroj kolmo do první hloubky přísuvu. Najetí se provádí tangenciálně nebo po přímce s frézovacím posuvem Q12. Popř. se bere do úvahy přidavek pro dokončení stěny. (Chování při nájezdu je závislé na parametrech ConfigDatum CfgGeoCycle (č. 201000), apprDepCylWall (č. 201004)).
- 3 V první hloubce přísuvu jede nástroj frézovacím posuvem Q12 podél obrysu, až je definovaný úsek obrysu obrobený
- 4 Poté odjede nástroj tangenciálně od stěny výstupku zpět do startovního bodu obrábění.
- 5 Kroky 2 až 4 se opakují, až se dosáhne naprogramované hloubky frézování Q1.
- 6 Poté nástroj jede v ose nástroje zpět na bezpečnou výšku



Při programování dbejte na tyto body!



Tento cyklus provádí obrábění s naklopenými souřadnicemi. Aby se mohl tento cyklus provést, musí být první strojní osa pod pracovním stolem stroje rotační osa. Kromě toho musí být možno polohovat nástroj kolmo k ploše pláště.



V prvním NC-bloku obrysového podprogramu vždy programujte obě souřadnice pláště válce.

Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak řízení cyklus neprovede.

Dbejte na to, aby měl nástroj pro najíždění a odjíždění dostatečně místa po stranách.

Válec musí být na otočném stole upnut vystředěně. Vztažený bod umístěte do středu otočného stolu.

Při vyvolání cyklu musí osa vřetena směřovat kolmo k ose otočného stolu.

Bezpečná vzdálenost musí být větší, než je rádius nástroje.

Doba obrábění se může prodlužovat, pokud se obrys skládá z velkého počtu netangenciálních prvků.

Pokud používáte místní Q-parametr **QL** v podprogramu obrysu, musíte ho také přiřazovat nebo počítat v rámci obrysového podprogramu.

Způsob najetí definujte pomocí **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (č. 201000), **apprDepCylWall** (č. 201004)

- CircleTangential:
Provést tangenciální najetí a odjetí
- LineNormal: Pohyb k počátečnímu bodu obrysu není tangenciální, ale normální, takže po přímce

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Pokud není vřeteno při vyvolání cyklu zapnuto, může dojít ke kolizi.

- ▶ Parametrem **displaySpindleErr** (č. 201002) on/off nastavíte, zda má řízení vydat chybové hlášení, pokud vřeteno není zapnuto
- ▶ Funkce musí být přizpůsobená vaším výrobcem stroje.

Parametry cyklu



- ▶ **Q1 Hloubka frezování ?** (inkrementálně):
Vzdálenost mezi pláštěm válce a dnem obrysu.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q3 PRIDAVEK NA CISTO PRO STRANU ?**
(inkrementálně): Příklad na dokončení v rovině rozvinutí pláště; přídavek je účinný ve směru korekce rádiusu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q6 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně):
Vzdálenost mezi čelem nástroje a pláštěm válce.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q10 Hloubka prisuvu ?** (inkrementálně): Rozměr, o který se nástroj pokaždé přisune. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q11 Posuv na hloubku ?**: Posuv při pojezdových pohybech v ose vřetena. Rozsah zadávání 0 až 99999,9999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 POSUV PRO FREZOVANI ?**: Posuv při pojezdových pohybech v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99999,9999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q16 RADIUS VALCE ?**: Poloměr válce, na kterém se má obrys obrobit. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q17 DRUH KOTOVANI? GRAD=0 MM/INCH=1**:
programování souřadnic rotační osy v podprogramu ve stupních nebo v mm (palcích).

Příklad

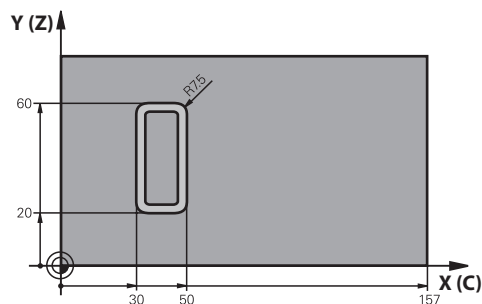
63 CYCL DEF 39 KONTURA PLASTE VALCE	
Q1=-8	;HLOUBKA FREZOVANI
Q3=+0	;PRIDAVEK PRO STRANU
Q6=+0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q10=+3	;HLOUBKA PRISUVU
Q11=100	;POSUV NA HLOUBKU
Q12=350	;POSUV PRO FREZOVANI
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;ZPUSOB KOTOVANI

9.6 Příklady programů

Příklad: Plášť válce cyklem 27



- Stroj s B-hlavou a C-stolem
- Válec upnutý vystředěně na otočném stole
- Vztažný bod leží na spodní straně, ve středu otočného stolu



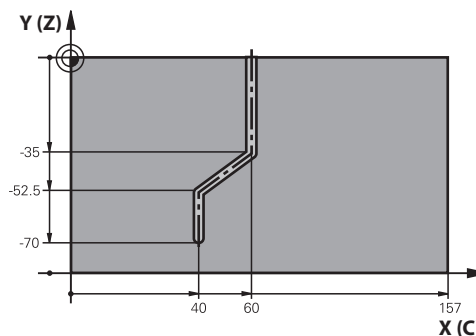
0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Vyvolání nástroje, průměr 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Předpolohování nástroje
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Naklopení
5 CYCL DEF 14.0 OBRYS	Definice podprogramu obrysu
6 CYCL DEF 14.1 LBL OBRYSU 1	
7 CYCL DEF 27 VALCOVY PLAST	Definice parametrů obrábění
Q1=-7 ;HLOUBKA FREZOVANI	
Q3=+0 ;PRIDAVEK PRO STRANU	
Q6=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q10=4 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q11=100 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q12=250 ;POSUV PRO FREZOVANI	
Q16=25 ;RADIUS	
Q17=1 ;ZPUSOB KOTOVANI	
8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Předpolohovat otočný stůl, zapnout vřeteno, vyvolat cyklus
9 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
10 PLANE RESET TURN FMAX	Natočit zpátky, zrušit funkci PLANE
11 M2	Konec programu
12 LBL 1	Podprogram obrysu
13 L X+40 Y+20 RL	Zadání v ose natočení 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	

Příklad: Plášť válce cyklem 28



- Válec upnutý vystředěně na otočném stole
- Stroj s B-hlavou a C-stolem
- Vztažný bod leží ve středu otočného stolu
- Popis dráhy středu v podprogramu obrysu



0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Vyvolání nástroje, osa nástroje Z, průměr 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Předpolohování nástroje
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Naklopení
5 CYCL DEF 14.0 OBRYS	Definice podprogramu obrysu
6 CYCL DEF 14.1 LBL OBRYSU 1	
7 CYCL DEF 28 VALCOVY PLAST	Definice parametrů obrábění
Q1=-7 ;HLOUBKA FREZOVANI	
Q3=+0 ;PRIDAVEK PRO STRANU	
Q6=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q10=-4 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q11=100 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q12=250 ;POSUV PRO FREZOVANI	
Q16=25 ;RADIUS	
Q17=1 ;ZPUSOB KOTOVANI	
Q20=10 ;SIRKA DRAZKY	
Q21=0.02 ;TOLERANCE	Aktivní dodatečné obrábění
8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Předpolohovat otočný stůl, zapnout vřeteno, vyvolat cyklus
9 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
10 PLANE RESET TURN FMAX	Natočit zpátky, zrušit funkci PLANE
11 M2	Konec programu
12 LBL 1	Podprogram obrysu, popis dráhy středu
13 L X+60 Y+0 RL	Zadání v ose naklopení 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

**Obráběcí cykly:
Obrysová kapsa se
svým vzorcem**

10.1 SL-cykly se složitými obrysovými vzorci

Základy

Pomocí SL-cyklů a složitých obrysových vzorců můžete skládat složité obrysy z dílčích obrysů (kapes nebo ostrůvků). Jednotlivé dílčí obrysy (geometrická data) zadávejte jako oddělené NC-programy. Tím je možné všechny dílčí obrysy znovu kdykoliv použít. Ze zvolených dílčích obrysů, které spojíte dohromady obrysovým vzorcem, vypočítá řízení celkový obrys.



Paměť pro jeden SL-cyklus (všechny podprogramy obrysů) je omezena na maximálně **128 obrysů**. Počet možných obrysových prvků závisí na druhu obrysu (vnější nebo vnitřní obrys) a na počtu popisů dílčích obrysů a činí maximálně **16384** obrysových prvků.

Cykly SL s obrysovým vzorcem předpokládají strukturovanou stavbu programu a nabízí možnost ukládat do jednotlivých NC-programů stále se opakující obrysy. Pomocí obrysového vzorce spojíte části obrysů do celkového obrysu a definujete, zda se jedná o kapsu nebo ostrůvek.

Funkce SL-cyklů s obrysovým vzorcem je na pracovní ploše řízení rozdělena na několik částí a slouží jako základ pro další vývoj.

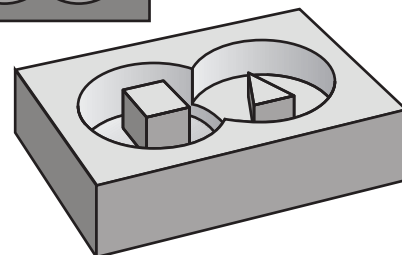
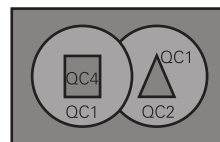


Schéma: Zpracování pomocí SL-cyklů a složitých obrysových vzorců

0 BEGIN PGM KONTUR MM
...
5 SEL CONTOUR "MODEL"
6 CYCL DEF 20 KONTUR-DATEN ...
8 CYCL DEF 22 RAEUMEN ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 SCHLICHTEN TIEFE ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 DOKONCENI STENY
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM OBRYM MM

Vlastnosti dílčích obrysů

- Řízení rozpoznává všechny obrysy jako kapsy. Neprogramujte žádnou korekci rádiusu
- Řízení ignoruje posuvy F a přídatné funkce M
- Přepočty (transformace) souřadnic jsou dovoleny. Jsou-li programovány v rámci dílčích obrysů, působí i v následujících podprogramech, po vyvolání cyklu se však nemusí rušit.
- Podprogramy mohou obsahovat také souřadnice v ose vřetena, ty se však ignorují.
- V prvním bloku souřadnic podprogramu definujte rovinu obrábění
- Části obrysů můžete definovat dle potřeby s různými hloubkami

Vlastnosti obráběcích cyklů

- Řízení automaticky polohuje před každým cyklem do bezpečné vzdálenosti
- Každá úroveň hloubky se frézuje bez zvednutí nástroje; ostrůvky se objíždějí po stranách
- Rádus „vnitřních rohů“ je programovatelný – nástroj nezůstává stát, stopy po doběhu nevznikají (platí pro krajní dráhu při hrubování a dokončování stran)
- Při dokončování stran najede řízení na obrys po tangenciální kruhové dráze
- Při dokončování dna najíždí řízení nástrojem na obrobek rovněž po tangenciální kruhové dráze (např.: osa vřetena Z: kruhová dráha v rovině Z/X)
- Řízení obrábí obrys průběžně sousledně, popřípadě nesousledně.

Rozměrové údaje pro obrábění, jako hloubku frézování, přídatky a bezpečnou vzdálenost, zadáte centrálně v cyklu 20 jako OBRYSOVÁ DATA.

Schéma: Definování dílčích obrysů pomocí obrysového vzorce

```
0 BEGIN PGM MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "KRUH1"
2 DECLARE CONTOUR QC2 = "KRUHXY"
  DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR QC3 =
  "TROJÚHELNÍK" DEPTH10
4 DECLARE CONTOUR QC4 =
  "ČTVEREC" DEPTH5
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM MODEL MM
```

```
0 BEGIN PGM KRUH1 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM KRUH1 MM
```

```
0 BEGIN PGM KRUH31XY MM
```

```
...
```

```
...
```

Zvolte NC-program s definicemi obrysu

Pomocí funkce **SEL CONTOUR** zvolíte NC-program s definicemi obrysu, z nichž si řízení vezme popisy obrysu:

- | | |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SPEC
FCT | ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi |
| OBRÁBĚNÍ
KONTURY
BODU | ▶ Nabídka funkcí: stiskněte softtlačítko pro obrábění obrysu a bodů |
| SEL
CONTOUR | ▶ Stiskněte softtlačítko SEL CONTOUR .
▶ Zadejte úplný název NC-programu s definicemi obrysu. Potvrďte klávesou END |



Blok **SEL CONTOUR** naprogramujte před SL-cykly. Cyklus **14 OBRYŠ** již není při použití **SEL CONTOUR** nutný.

Definování popisů obrysu

Pomocí funkce **DECLARE CONTOUR** (Deklarovat obrys) zadáte NC-programu cestu k NC-programům, z nichž si řízení vezme popis obrysů. Dále můžete pro tento popis obrysu zvolit separátní hloubku (funkce FCL 2):

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SPEC
FCT | ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi |
| OBRÁBĚNÍ
KONTURY
BODU | ▶ Nabídka funkcí: stiskněte softtlačítko pro obrábění obrysu a bodů |
| DECLARE
CONTOUR | ▶ Stiskněte softtlačítko DECLARE CONTOUR .
▶ Zadejte číslo pro označovač obrysu QC a potvrďte ho klávesou ENT
▶ Zadejte úplný název NC-programu s popisem obrysu a potvrďte zadání stiskem tlačítka END , nebo pokud si to přejete
▶ Definujte separátní hloubku pro zvolený obrys |












S uvedenými označovači obrysu **QC** můžete v obrysovém vzorci propočítat spojení nejrůznějších obrysů.

Používáte-li obrysy se samostatnými hloubkami, tak musíte všem částečným obrysům přiřadit nějakou hloubku (popř. přiřadit hloubku 0).

Zadejte složitou rovnici obrýsu

Pomocí softtlačítek můžete spolu spojovat různé obrýsy v jednom matematickém vzorci:

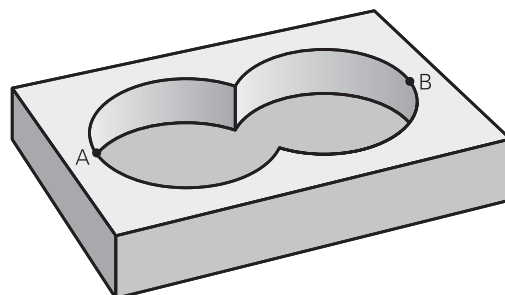
-  ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi
-  ▶ Nabídka funkcí: stiskněte softtlačítko pro obrábění obrýsu a bodů
-  ▶ Stiskněte softtlačítko **OBRYSOVÝ VZOREC**: Řízení zobrazí následující softtlačítko:

Softtlačítko	Spojovací funkce
	průnik s např. $QC10 = QC1 \& QC5$
	sjednocení s např. $QC25 = QC7 QC18$
	sjednocení s, ale bez průniku např. $QC12 = QC5 \wedge QC25$
	bez např. $QC25 = QC1 \setminus QC2$
	Úvodní závorka např. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$
	Koncová závorka např. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$
	Definování jednotlivého obrýsu např. $QC12 = QC1$

Sloučené obrysy

Řízení považuje naprogramovaný obrys za kapsu. Pomocí funkce obrysového vzorce máte možnost přeměnit obrys na ostrůvek.

Jednotlivé kapsy a ostrůvky můžete sloučovat do jediného nového obrysu. Tak můžete zvětšit plochu kapsy propojenou kapsou nebo zmenšit ostrůvkem.



Podprogramy: Překryté kapsy



Následující příklady programů jsou programy popisu obrysů, které byly definovány v programu pro definici obrysů. Program definice obrysu se musí vyvolat funkcí **SEL CONTOUR** ve vlastním hlavním programu.

Kapsy A a B se překrývají.

Průsečíky S1 a S2 si řízení vypočte, ty se nemusí programovat.

Kapsy se programují jako úplné kruhy.

Program pro popis obrysu1: kapsa A

```
0 BEGIN PGM KAPSA_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 KAPSA_A MM
```

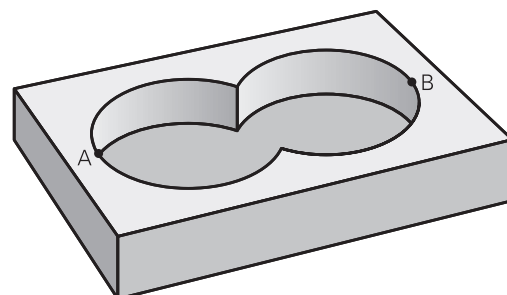
Program pro popis obrysu 2: kapsa B

```
0 BEGIN PGM KAPSA_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 KAPSA_B MM
```

„Úhrnná“ plocha

Obrobit se mají obě dílčí plochy A a B, včetně vzájemně se překrývající plochy:

- Plochy A a B se musí naprogramovat v oddělených NC-programech, bez korekce rádiusu.
- V obrysovém vzorci se bude počítat s plochami A a B pomocí funkce “sjednotit s”.

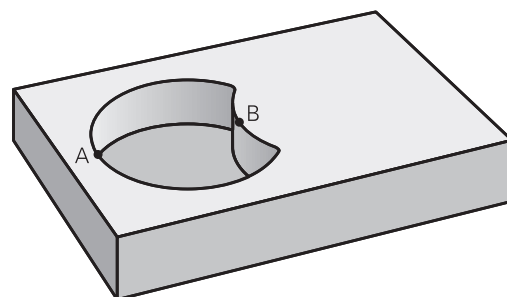
**Program definování obrysu:**

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "KAPSA_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "KAPSA_B.H"
54 QC10 = QC1 | QC2
55 ...
56 ...
```

„Rozdílová“ plocha

Plocha A se má obrobit bez části překryté plochou B:

- Plochy A a B se musí naprogramovat v oddělených NC-programech, bez korekce rádiusu.
- V obrysovém vzorci se plocha B odečte od plochy A pomocí funkce **Bez**.

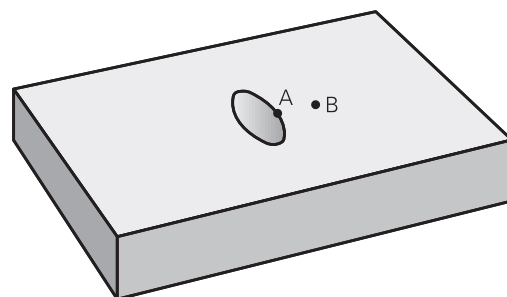
**Program definování obrysu:**

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "KAPSA_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "KAPSA_B.H"
54 QC10 = QC1 \ QC2
55 ...
56 ...
```

„Protínající se“ plocha

Obrobit se má plocha překrytá A i B (plochy překryté pouze A či B mají zůstat neobrobené).

- Plochy A a B se musí naprogramovat v oddělených NC-programech, bez korekce rádiusu.
- V rovnici obrysu se bude počítat s plochami A a B pomocí funkce "řez s".

**Program definování obrysu:**

50 ...

51 ...

52 DECLARE CONTOUR QC1 = "KAPSA_A.H"

53 DECLARE CONTOUR QC2 = "KAPSA_B.H"

54 QC10 = QC1 & QC2

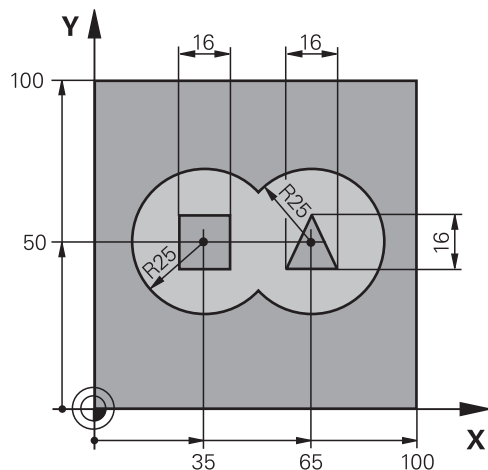
55 ...

56 ...

Opracování obrysu pomocí SL-cyklů

Obrábění definovaného celkového obrysu se provádí SL-cykly 20 – 24 (viz "Přehled", Stránka 216).

Příklad: Hrubování a dokončení překrývajících se obrysů s obrysovým vzorcem



0 BEGIN PGM OBRYYS MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definice polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Vyvolání nástroje – hrubovací fréza
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 SEL CONTOUR "MODEL"	Určení programu pro definici obrysů
6 CYCL DEF 20 DATA OBRYYSU	Definice všeobecných parametrů obrábění
Q1=-20 ;HLOUBKA FREZOVANI	
Q2=1 ;PREKRYTI DRAHY NAST.	
Q3=+0.5 ;PRIDAVEK PRO STRANU	
Q4=+0.5 ;PRIDAVEK PRO DNO	
Q5=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q6=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q7=+100 ;BEZPECNA VYSKA	
Q8=0.1 ;RADIUS ZAOBLENI	
Q9=-1 ;SMYSL OTACENI	

7 CYCL DEF 22 HRUBOVANI	Definice cyklu hrubování
Q10=5 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q11=100 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q12=350 ;POSUV PRO FREZOVANI	
Q18=0 ;PREDHRUBOVACI NASTR.	
Q19=150 ;POSUV PENDLOVANI	
Q401=100 ;FAKTOR POSUVU	
Q404=0 ;ZPUSOB ZACISTENI	
8 CYCL CALL M3	Vyvolání cyklu hrubování
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Vyvolání nástroje dokončovací fréza
10 CYCL DEF 23 DOKONCOVAT DNO	Definice cyklu dokončení dna
Q11=100 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q12=200 ;POSUV PRO FREZOVANI	
11 CYCL CALL M3	Vyvolání cyklu dokončení dna
12 CYCL DEF 24 DOKONCOVANI STEN	Definice cyklu dokončení stěn
Q9=+1 ;SMYSL OTACENI	
Q10=5 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q11=100 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q12=400 ;POSUV PRO FREZOVANI	
Q14=+0 ;PRIDAVEK PRO STRANU	
13 CYCL CALL M3	Vyvolání cyklu dokončení stěn
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
15 END PGM KONTUR MM	

Program definice obrysu s obrysovým vzorcem:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Program definování obrysu
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "KREIS1"	Definice označovače obrysu pro NC-program "KRUH1"
2 FN 0: Q1 =+35	Přiřazení hodnoty používanému parametru v PGM "KRUH31XY"
3 FN 0: Q2 =+50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = "KRUH31XY"	Definice označovače obrysu pro NC-program "KRUH31XY"
6 DECLARE CONTOUR QC3 = "TROJÚHELNÍK"	Definice označovače obrysu pro NC-program "TROJÚHELNÍK"
7 DECLARE CONTOUR QC4 = "ČTVEREC"	Definice označovače obrysu pro NC-program "ČTVEREC"
8 QC10 = (QC 1 QC 2) \ QC 3 \ QC 4	Obrysový vzorec
9 END PGM MODEL MM	

Programy popisu obrysů:

0 BEGIN PGM KRUH1 MM	Program popisu obrysů: Kruh vpravo
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM KRUH1 MM	
0 BEGIN PGM KRUH31XY MM	Program popisu obrysů: Kruh vlevo
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 TROJÚHELNÍK MM	Program popisu obrysů: Trojúhelník 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 TROJÚHELNÍK MM	
0 BEGIN PGM ČTVEREC MM	Program popisu obrysů: Čtverec vlevo
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 ČTVEREC MM	

10.2 SL-cykly s jednoduchým obrysovým vzorcem

Základy

Pomocí SL-cyklů a jednoduchých obrysových vzorců můžete skládat složité obrysy až z devíti dílčích obrysů (kapes nebo ostrůvků). Jednotlivé dílčí obrysy (geometrická data) zadávejte jako oddělené NC-programy. Tím je možné všechny dílčí obrysy znovu kdykoliv použít. Řízení vypočte ze zvolených dílčích obrysů celkový obrys.



Paměť pro jeden SL-cyklus (všechny podprogramy obrysů) je omezena na maximálně **128 obrysů**. Počet možných obrysových prvků závisí na druhu obrysu (vnější nebo vnitřní obrys) a na počtu popisů dílčích obrysů a činí maximálně **16384** obrysových prvků.

Schéma: Zpracování pomocí SL-cyklů a složitých obrysových vzorců

```

0 BEGIN PGM  CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF  P1= "POCK1.H" I2 =
  "ISLE2.H" DEPTH5 I3 "ISLE3.H"
  DEPTH7.5
6 CYCL DEF 20  KONTUR-DATEN ...
8 CYCL DEF 22  RAEUMEN ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23  SCHLICHTEN TIEFE ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24  DOKONCENI STENY
17 CYCL CALL
63 L  Z+250 R0  FMAX M2
64 END PGM  CONTDEF MM

```


Vlastnosti dílčích obrysů

- Noprogramujte žádnou korekci rádiusu
- Řízení ignoruje posuvy F a přídatné funkce M
- Přepočty (transformace) souřadnic jsou dovoleny. Jsou-li programovány v rámci dílčích obrysů, působí i v následujících podprogramech, po vyvolání cyklu se však nemusí rušit.
- Podprogramy mohou obsahovat také souřadnice v ose vřetena, ty se však ignorují.
- V prvním bloku souřadnic podprogramu definujte rovinu obrábění





Vlastnosti obráběcích cyklů

- Řízení automaticky polohuje před každým cyklem do bezpečné vzdálenosti
- Každá úroveň hloubky se frézuje bez zvednutí nástroje; ostrůvky se objíždějí po stranách
- Rádus „vnitřních rohů“ je programovatelný – nástroj nezůstává stát, stopy po doběhu nevznikají (platí pro krajní dráhu při hrubování a dokončování stran)
- Při dokončování stran najede řízení na obrys po tangenciální kruhové dráze
- Při dokončování dna najíždí řízení nástrojem na obrobek rovněž po tangenciální kruhové dráze (např.: osa vřetena Z: kruhová dráha v rovině Z/X)
- Řízení obrábí obrys průběžně sousledně, popřípadě nesousledně.

Rozměrové údaje pro obrábění, jako hloubku frézování, přídavky a bezpečnou vzdálenost, zadáte centrálně v cyklu 20 jako OBRYSOVÁ DATA.

Zadejte jednoduchou rovnici obrysu

Pomocí softtlačítek můžete spolu spojovat různé obrysy v jednom matematickém vzorci:

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Nabídka funkcí: stiskněte softtlačítko pro obrábění obrysu a bodů |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Stiskněte softklávesu CONTOUR DEF: řízení spustí zadávání obrysového vzorce ▶ Zadejte název prvního dílčího obrysu. První dílčí obrys musí být vždy ta nejhlubší kapsa, potvrďte klávesou ENT. |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Softtlačítkem určíte, zda je další část obrysu kapsou nebo ostrůvkem, potvrďte klávesou ENT. ▶ Zadejte název druhého dílčího obrysu. Potvrďte tlačítkem ENT ▶ Je-li potřeba, zadejte hloubku druhého dílčího obrysu, potvrďte klávesou ENT. ▶ Pokračujte v dialogu podle předchozího popisu, až zadáte všechny dílčí obrysy. |



Seznam dílčích obrysů zásadně začínat vždy s nejhlubší kapsou!

Je-li obrys definován jako ostrov, pak řízení interpretuje zadanou hloubku jako výšku ostrůvku. Zadaná hodnota bez znaménka se pak vztahuje k povrchu obrobku!

Je-li zadaná hloubka 0, pak působí u kapes hloubka definovaná v cyklu 20, ostrůvky pak dosahují až k povrchu obrobku!

Opracování obrysu pomocí SL-cyklů



Obrábění definovaného celkového obrysu se provádí SL-cykly 20 – 24 (viz "Přehled", Stránka 216).








11

**Cykly:
Transformace
(přepočty)
souřadnic**

11.1 Základy

Přehled

Pomocí transformace (přepočtu) souřadnic může řízení obrábět jednou naprogramovaný obrys na různých místech obrobku se změnou polohou a velikostí. Řízení nabízí následující cykly pro přepočet souřadnic:

Softtlačítko	Cyklus	Strana
	7 NULOVÝ BOD Posuv obrysů přímo v NC-programu nebo z tabulky nulových bodů	293
	247 NASTAVENÍ VZTAŽNÉHO BODU Nastavení vztažného bodu během vykonávání programu	299
	8 ZRCADLENÍ Zrcadlení obrysů	300
	10 NATOČENÍ Natáčení obrysů v rovině obrábění	302
	11 KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA Zmenšení nebo zvětšení obrysů	304
	26 OSOVÝ KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA Zmenšení nebo zvětšení obrysů koeficientem pro změnu měřítka v dané ose	305
	19 OBRÁBĚCÍ ROVINA Provádění obrábění v nakloněném souřadnicovém systému u strojů s naklápěcími hlavami a/nebo otočnými stoly	307

Účinnost transformace souřadnic

Začátek účinnosti: transformace souřadnic je účinná od okamžiku své definice – nevyvolává se tedy. Působí tak dlouho, než je zrušená nebo nově definovaná.

Vynulování přepočtu souřadnic:

- Opětne nedefinování cyklu s hodnotami pro základní stav, například koeficient změny měřítka 1.0
- Provedení přídatných funkcí M2, M30 nebo NC-bloku END PGM (tyto M-funkce závisí na strojním parametru).
- Zvolte nový NC-program

11.2 Posunutí NULOVOY BOD (cyklus 7, DIN/ISO: G54)

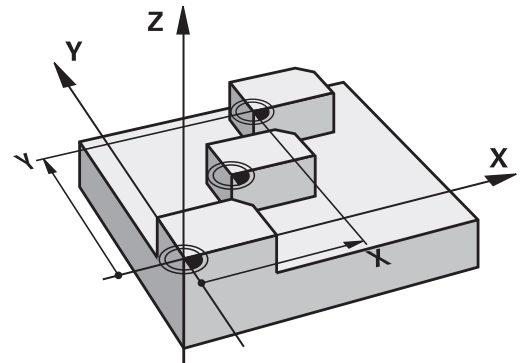
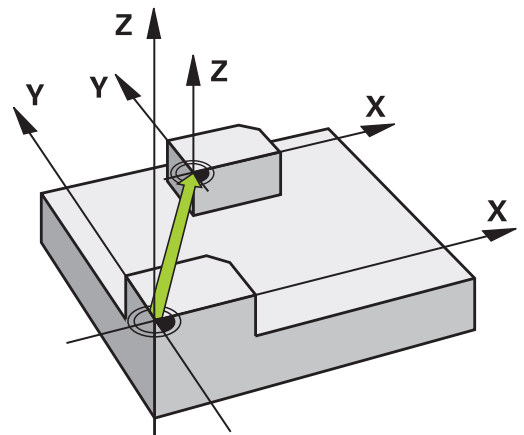
Účinek

Pomocí POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU můžete opakovat obrábění na libovolných místech obrobku.

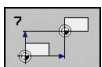
Po definici cyklu Posunutí nulového bodu se všechna zadání souřadnic vztahují k novému nulovému bodu. Posunutí v každé ose zobrazuje řízení v přídatné indikaci stavu. Zadání os natočení je též dovoleno.

Zrušení

- Programování posunutí na souřadnice X=0; Y=0 atd. pomocí nové definice cyklu
- Vyvolejte posunutí na souřadnice X=0; Y=0 atd. z tabulky nulových bodů



Parametry cyklu



- **Posunutí:** zadejte souřadnice nového nulového bodu; absolutní hodnoty se vztahují k tomu nulovému bodu obrobku, který byl nadefinován nastavením vztažného bodu; přírůstkové hodnoty se vztahují vždy k naposledy platnému nulovému bodu – ten sám může již být posunutý. Rozsah zadávání až 6 NC-os, každá od -99 999,9999 do 99 999,9999

Příklad

13 CYCL DEF 7.0 NULOVOY BOD
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 7.3 Z-5

Při programování dbejte na tyto body



Postupujte podle příručky ke stroji!
Započítání posunutí nulového bodu do rotačních os definuje výrobce vašeho stroje v parametru **presetToAlignAxis** (č. 300203).
Pomocí opčního strojního parametru **CfgDisplayCoordSys** (č. 127501) můžete rozhodnout, ve kterém souřadném systému indikace stavu ukáže posunutí nulového bodu.

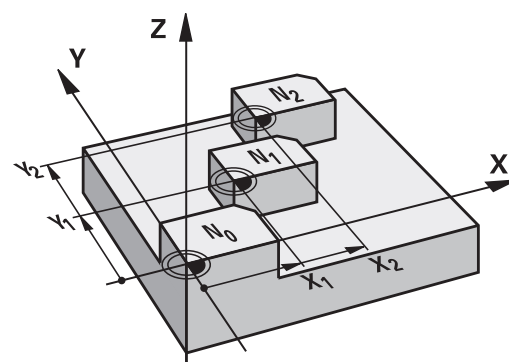
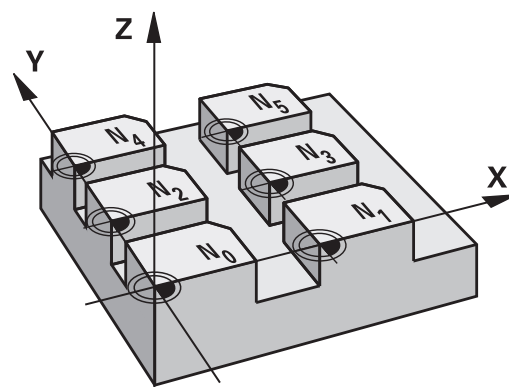
11.3 Posunutí NULOVY BOD s tabulkami nulových bodů (cyklus 7 , DIN/ISO: G53)

Účinek

Tabulky nulových bodů použijte např. při

- často se opakujících obráběcích úkonech na různých pozicích obrobku, nebo
- častém použití téhož posunutí nulového bodu

V rámci jednoho NC-programu můžete nulové body programovat jak přímo v definici cyklu, tak je i vyvolávat z tabulky nulových bodů.



Zrušení

- Vyvolejte posunutí na souřadnice $X=0$; $Y=0$ atd. z tabulky nulových bodů
- Posunutí na souřadnice $X=0$; $Y=0$ atd. vyvolávejte přímo pomocí definice cyklu

Indikace stavu

V přídatné indikaci stavu se zobrazují následující údaje z tabulky nulových bodů:

- Název a cesta aktivní tabulky nulových bodů
- Číslo aktivního nulového bodu
- Komentář ze sloupce DOC aktivního čísla nulového bodu

Při programování dbejte na tyto body!



Nulové body z tabulky nulových bodů se vztahují **vždy a výlučně** k aktuálnímu vztahnému bodu.

Nastavujete-li posunutí nulového bodu pomocí tabulek nulových bodů, pak použijte funkci **SEL TABLE** pro aktivaci požadované tabulky nulových bodů z NC-programu.

Pomocí opčního strojního parametru **CfgDisplayCoordSys** (č. 127501) můžete rozhodnout, ve kterém souřadném systému indikace stavu ukáže posunutí nulového bodu.

Pokud pracujete bez **SEL TABLE**, pak musíte požadovanou tabulku nulových bodů aktivovat před testem programu nebo chodem programu (platí i pro programovací grafiku):

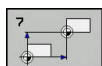
- Požadovanou tabulku pro testování programu zvolte v provozním režimu **Test programu** ve správě souborů: tabulka dostane status S
- Požadovanou tabulku pro zpracování programu zvolte v provozních režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule**: tabulka dostane status M

Hodnoty souřadnic z tabulek nulových bodů jsou účinné výhradně absolutně.

Nové řádky můžete vkládat pouze na konec tabulky.

Založíte-li další tabulky nulových bodů, tak názvy souborů musí začínat písmenem.

Parametry cyklu



- ▶ **Posunutí:** Zadejte číslo nulového bodu z tabulky nulových bodů nebo Q-parametr; zadáte-li Q-parametr, pak řízení aktivuje to číslo nulového bodu, které je v tomto Q-parametru uloženo. Rozsah zadání 0 až 9 999

Příklad

77 CYCL DEF 7.0 NULOVY BOD

78 CYCL DEF 7.1 #5

Zvolení tabulky nulového bodu v NC-programu

Pomocí funkce **SEL TABLE** (Zvol tabulku) zvolíte tabulku nulových bodů, z níž bere řízení nulové body:

PGM
CALL

- ▶ Zvolte funkce pro vyvolání programu: stiskněte klávesu **PGM CALL**

Tabulka
nul. bodů

- ▶ Stiskněte softklávesu **Tabulka nul.bodů**.
- ▶ Zadejte celou cestu k tabulce nulových bodů, nebo zvolte soubor softtlačítkem **VYBER**. Potvrďte klávesou **END**



Blok **SEL TABLE** programujte před cyklem 7 Posunutí nulového bodu.

Tabulka nulových bodů, vybraná pomocí **SEL TABLE**, zůstává tak dlouho aktivní, dokud nezvolíte pomocí **SEL TABLE** nebo **PGM MGT** jinou tabulku nulových bodů.

Tabulku nulových bodů editujte v režimu Programování














Pokud jste provedli změnu hodnoty v tabulce nulových bodů, tak musíte změnu uložit tlačítkem **ENT**. Jinak se tato změna nemusí promítnout do zpracování NC-programu.

Tabulku nulových bodů zvolte v režimu **Programování**

PGM
MGT

- ▶ Vyvolejte správu souborů: stiskněte klávesu **PGM MGT**
- ▶ Zobrazte tabulky nulových bodů: stiskněte softtlačítka **Zvol typ** a **UKAŽ .D**
- ▶ Zvolte požadovanou tabulku nebo zadejte nový název souboru
- ▶ Editování souboru. Lišta softtlačítek k tomu zobrazuje mezi jiným následující funkce:

Softtlačítko	Funkce
	Volba začátku tabulky
	Volba konce tabulky
	Listovat po stránkách nahoru
	Listovat po stránkách dolů
	Vložit řádek (možné pouze na konci tabulky)
	Vymazat řádek
	Hledat
	Kurzor na začátek řádky
	Kurzor na konec řádky
	Kopírovat aktuální hodnotu
	Vložit kopírovanou hodnotu
	Vložit zadatelný počet řádků (nulových bodů) na konec tabulky

Konfigurování tabulky nulových bodů

Pokud k některé aktivní ose nechcete definovat žádný nulový bod, stiskněte tlačítko **DEL**. Řízení pak smaže číselnou hodnotu v příslušném zadávacím políčku.



Vlastnosti tabulek můžete měnit. K tomu zadejte v nabídce MOD číslo klíče 555343. Řízení pak nabídne softtlačítko **Edit formatu**, pokud je zvolená tabulka. Stisknete-li tuto softklávesu tak řízení otevře pomocné okno, kde jsou zobrazené sloupce zvolené tabulky s příslušnými vlastnostmi. Změny se týkají pouze otevřené tabulky.

D	X	Y	Z	A	B	C
0	100.334	50.002	0	0.0	0.0	
1	200.524	50.007	0	0.0	0.0	
2	300.881	49.998	0	0.0	0.0	
3	400.994	50.001	0	0.0	0.0	
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

Opuštění tabulky nulových bodů

Ve správě souborů nechte zobrazit jiný typ souborů. Zvolte požadovaný soubor.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Řídicí systém bere v úvahu změny v tabulce nulových bodů až když jsou hodnoty uloženy.

- ▶ Změny v tabulce potvrďte okamžitě tlačítkem **ENT**
- ▶ NC-program spouštějte po změně v tabulce nulových bodů opatrně

Indikace stavu

V pomocné indikaci stavu řízení zobrazuje hodnoty aktivního posunu nulového bodu.

11.4 NASTAVIT REF. BOD (cyklus 247, DIN/ISO: G247)

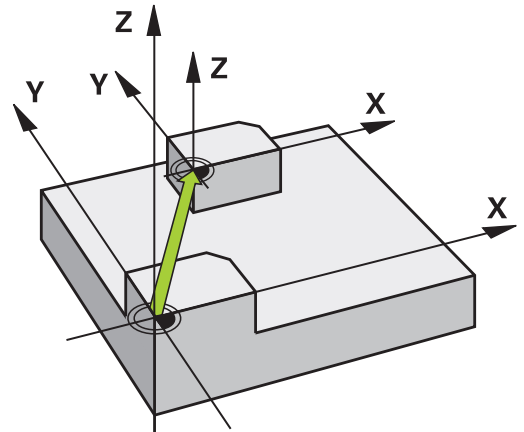
Účinek

Cyklem „Nastavení vztažného bodu“ můžete aktivovat některý vztažný bod v tabulce vztažných bodů, jako nový vztažný bod.

Po definování cyklu „Nastavení vztažného bodu“ se všechna zadání souřadnic a posunutí nulových bodů (absolutní i přírůstková) vztahují k tomuto novému vztažnému bodu.

Indikace stavu

V indikaci stavu ukazuje řízení aktivní číslo vztažného bodu za symbolem vztažného bodu.



Před programováním dbejte na následující body!



Při aktivaci vztažného bodu z tabulky vztažných bodů resetuje řízení posunutí nulového bodu, zrcadlení, natočení, koeficient změny měřítka a změnu měřítka jednotlivé osy

Pokud aktivujete vztažný bod číslo 0 (řádka 0), tak aktivujete vztažný bod, který jste nastavili v **Ruční provoz** nebo **Ruční kolečko** naposledy.

Cyklus 247 platí také v režimu Test programu.

Parametry cyklu



- **CISLO PRO VZTAŽNY BOD?:** Zadejte číslo požadovaného vztažného bodu z tabulky vztažných bodů. Alternativně můžete také softtlačítkem **VYBER** zvolit požadovaný vztažný bod přímo z tabulky vztažných bodů. Rozsah zadávání: 0 až 65 535

Příklad

13 CYCL DEF 247 NASTAVIT REF. BOD

Q339=4 ;CISLO VZTAŽNEHO BODU

Indikace stavu

V přídatné indikaci stavu (**Stav POS.**) zobrazuje řízení aktivní číslo Preset za dialogem **Vztaž.b.**

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

Účinek

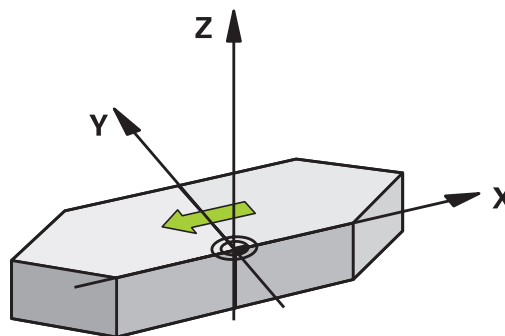
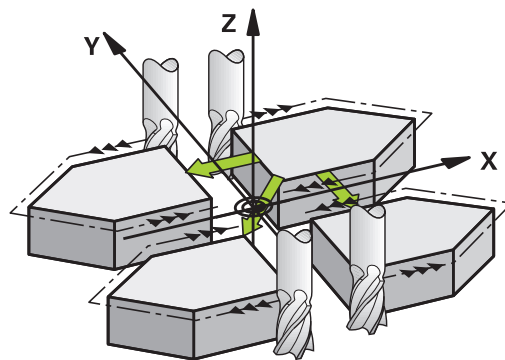
Řízení může provádět v rovině obrábění zrcadlené obrábění.

Zrcadlení je účinné od své definice v NC-programu. Je účinné rovněž v provozním režimu **Pohování s ručním zadáním**. Řízení indikuje aktivní zrcadlené osy v pomocné indikaci stavu.

- Jestliže zrcadlíte pouze jednu osu, změní se smysl oběhu nástroje. Toto neplatí u SL-cyklů
- Zrcadlíte-li dvě osy, zůstane smysl oběhu nástroje zachován

Výsledek zrcadlení závisí na poloze nulového bodu:

- Nulový bod leží na zrcadleném obrysu: prvek se zrcadlí přímo na nulovém bodu
- Nulový bod leží mimo zrcadlený obrys: prvek se navíc přesune



Zrušení

Znovu naprogramujte cyklus ZRCADLENÍ se zadáním **NO ENT**.

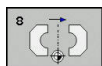
Při programování dbejte na tyto body!



Pokud pracujete v naklopeném systému s cyklem 8, zvažte následující:

- **Nejdříve** naprogramujte naklopení a **poté** vyvolejte cyklus 8 ZRCADLENÍ!

Parametry cyklu



- ▶ **Osa zrcadlení ?**: Zadejte osy, které se mají zrcadlit; můžete zrcadlit všechny osy – včetně rotačních os – s výjimkou osy vřetena a k němu příslušející vedlejší osy. Povoleno je zadání maximálně tří os. Rozsah zadávání až tři NC-osy X, Y, Z, U, V, W, A, B, C

Příklad

79 CYCL DEF 8.0 ZRCADLENÍ

80 CYCL DEF 8.1 X Y Z

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

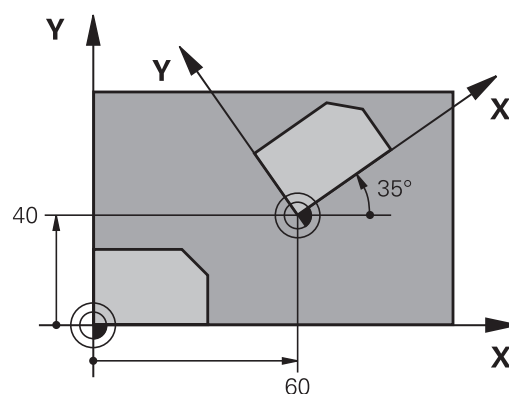
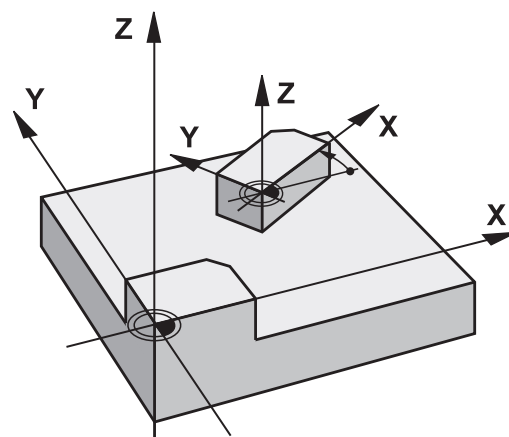
Účinek

V rámci NC-programu může řízení natočit souřadný systém v rovině obrábění kolem aktivního nulového bodu.

NATOČENÍ je účinné od své definice v NC-programu. Je účinné rovněž v provozním režimu Polohování s ručním zadáváním. Řízení zobrazuje aktivní úhel natočení v přídavné indikaci stavu.

Vztažná osa pro úhel natočení:

- Rovina X/Y osa X
- Rovina Y/Z osa Y
- Rovina Z/X osa Z



Zrušení

Znovu naprogramujte cyklus NATOČENÍ s úhlem 0° .

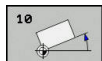
Při programování dbejte na tyto body!



Řízení odstraní definici cyklu 10 aktivní korekci rádiusu nástroje. Popř korekci rádiusu nástroje znovu naprogramujte.

Po nadefinování cyklu 10 je nutno provést pohyb v obou osách roviny obrábění, aby se natočení aktivovalo.

Parametry cyklu



- **Natočení:** zadejte úhel natočení ve stupních ($^{\circ}$). Rozsah zadávání $-360,000^{\circ}$ až $+360,000^{\circ}$ (absolutní nebo přírůstkové)

Příklad

```
12 CALL LBL 1
13 CYCL DEF 7.0 NULOVY BOD
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 10.0 OTACENI
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
18 CALL LBL 1
```

11.7 KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA (cyklus 11, DIN/ISO: G72)

Účinek

Řízení může v rámci NC-programu obrysy zvětšovat nebo zmenšovat. Tak můžete například brát v úvahu koeficienty pro smrštění a přídavky.

KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA je účinný od své definice v NC-programu. Je účinný rovněž v provozním režimu **Polohování s ručním zadáním**. Řízení zobrazuje aktivní Koeficient změny měřítka v přídatné indikaci stavu.

Změna měřítka je účinná:

- u všech tří souřadných os současně;
- pro zadávání rozměrů v cyklech,

Předpoklad

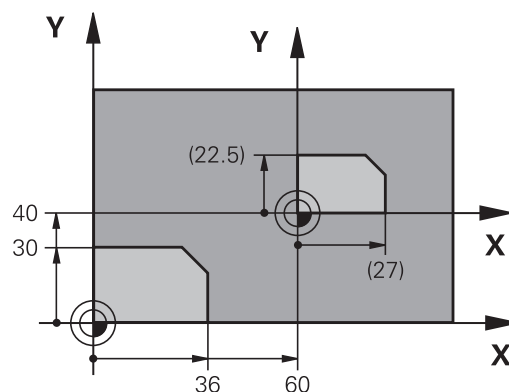
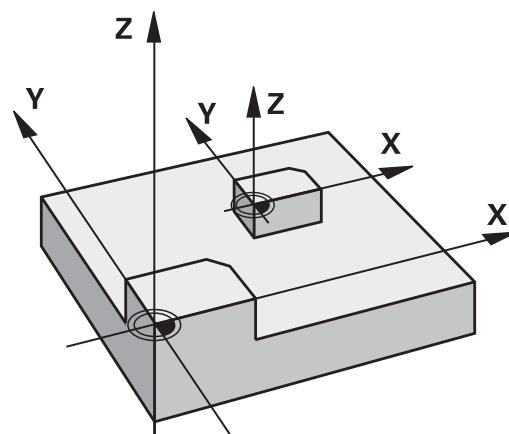
Před zvětšením, resp. zmenšením, je nutné přesunout nulový bod na hranu nebo roh obrysu.

Zvětšení: SCL větší než 1 až 99,999 999

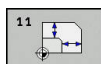
Zmenšení: SCL menší než 1 až 0,000 001

Zrušení

Znovu naprogramujte cyklus KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA s koeficientem 1.



Parametry cyklu



- ▶ **Faktor ?**: Zadejte koeficient SCL (angl.: scaling – změna měřítka); řízení vynásobí souřadnice a rádiusy hodnotou SCL (jak je popsáno v „Účinku“). Rozsah zadávání 0,000001 až 99,999999

Příklad

```

11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 NULOVY BOD
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 ZMENA MERITKA
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1

```

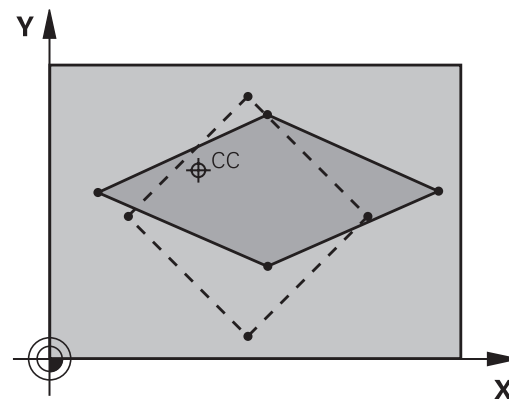

11.8 OSOVĚ SPECIFICKÝ KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA (Cyklus 26)

Účinek

Cyklem 26 můžete zohlednit osové koeficienty smrštění a přídavek. KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA je účinný od své definice v NC-programu. Je účinný rovněž v provozním režimu **Polohování s ručním zadáním**. Řízení zobrazuje aktivní Koeficient změny měřítka v přídatné indikaci stavu.

Zrušení

Znovu naprogramujte cyklus ZMĚNA MĚŘÍTKA s koeficientem 1 pro odpovídající osu.



Při programování dbejte na tyto body!



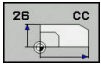
Souřadné osy s polohami pro kruhové dráhy nesmíte natahovat nebo smršťovat rozdílnými koeficienty.

Pro každou souřadnou osu můžete zadat vlastní osové specifický koeficient měřítka.

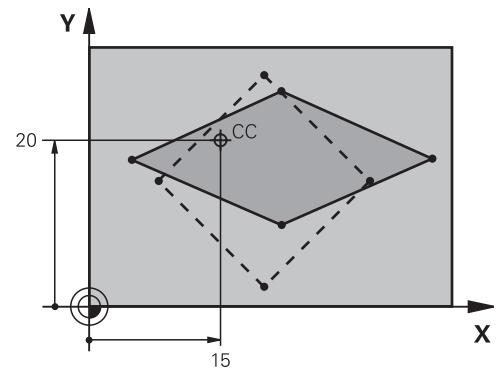
Navíc se dají naprogramovat souřadnice středu pro všechny koeficienty měřítka.

Obrys tak bude směrem od středu natažen nebo k němu bude smrštěn, tedy nezávisle od nebo na aktuálním nulovém bodu – jako u cyklu 11 ZMENA MERITKA.

Parametry cyklu



- ▶ **Osa a koeficient:** Zvolte osu(osy) souřadnic pomocí softtlačítka Zadejte koeficient(y) osového protažení nebo smrštění. Rozsah zadávání 0,000001 až 99,999999
- ▶ **Souřadnice středu:** střed osově specifického natažení nebo smrštění. Rozsah zadání -99999,9999 až 99999,9999



Příklad

```
25 CALL LBL 1
```

```
26 CYCL DEF 26.0 MERITKO PRO OSU
```

```
27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15  
CCY+20
```

```
28 CALL LBL 1
```

11.9 ROVINA OBRABENI (cyklus 19, DIN/ISO: G80, volitelný software 1)

Účinek

V cyklu 19 definujete polohu roviny obrábění – rozuměj polohu osy nástroje vztaženou k pevnému souřadnému systému stroje – zadáním úhlů naklonění. Polohu roviny obrábění můžete definovat dvěma způsoby:

- Přímou zadat polohu nakloněných os
- Popsat roviny obrábění až třemi natočeními (prostorový úhel) **pevného souřadného systému stroje**. Prostorové úhly, které je třeba zadat, dostanete tím, že proložíte řez kolmo nakloněnou rovinou obrábění a tento řez pozorujete z té osy, kolem níž chcete naklápat. Pomocí dvou prostorových úhlů lze jednoznačně určit libovolnou polohu nástroje v prostoru



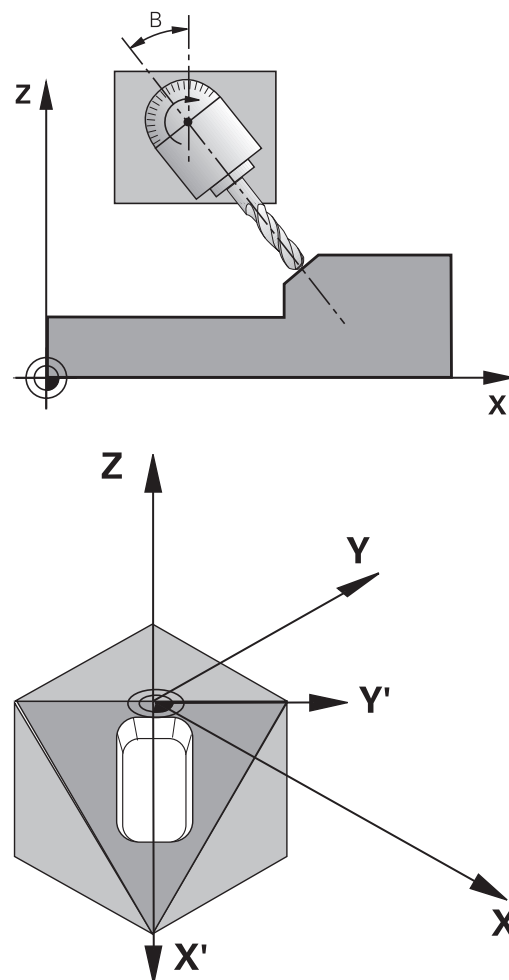
Uvědomte si, že poloha nakloněného souřadného systému a tím i pojezdové pohyby v nakloněném systému závisí na tom, jak nakloněnou rovinu popíšete.

Programujete-li polohu roviny obrábění pomocí prostorových úhlů, vypočte si řízení k tomu potřebná úhlová nastavení os naklonění automaticky a uloží je v parametrech Q120 (osa A) až Q122 (osa C). Jsou-li možná dvě řešení, vybere řízení – vycházejíc z aktuální polohy os natočení – kratší cestu.

Pořadí natáčení pro výpočet polohy roviny je pevné: nejprve natočí řízení osu A, potom osu B a nakonec osu C.

Cyklus 19 je účinný od své definice v NC-programu. Jakmile některou osou v nakloněném systému popojedete, je účinná korekce pro tuto osu. Má-li se započíst korekce ve všech osách, pak musíte popojet všemi osami.

Pokud jste v Ručním provozním režimu nastavili funkci **Naklonění za chodu programu** na **Aktivní** pak se přepíše hodnota úhlu v této nabídce hodnotou z cyklu 19 Rovina obrábění.



Při programování dbejte na tyto body!



Funkce k **Naklápění roviny obrábění** přizpůsobuje výrobce stroje řídicímu systému a stroji.

Výrobce stroje také určuje, zda řídicí systém interpretuje naprogramované úhly jako souřadnice os natočení (osové úhly) nebo jako úhlové komponenty šikmé roviny (prostorový úhel).



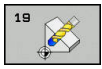
Protože neprogramované hodnoty os natočení se vždy interpretují jako nezměněné hodnoty, měli byste vždy definovat všechny tři prostorové úhly, i když jeden či více mají hodnotu 0.

Naklápění roviny obrábění se uskutečňuje vždy okolo aktivního nulového bodu.

Použijete-li cyklus 19 při aktivní M120, tak řízení zruší korekci rádiusu a tím automaticky také funkci M120.

Pomocí opčního strojního parametru **CfgDisplayCoordSys** (č. 127501) můžete rozhodnout, ve kterém souřadném systému indikace stavu ukáže posunutí nulového bodu.

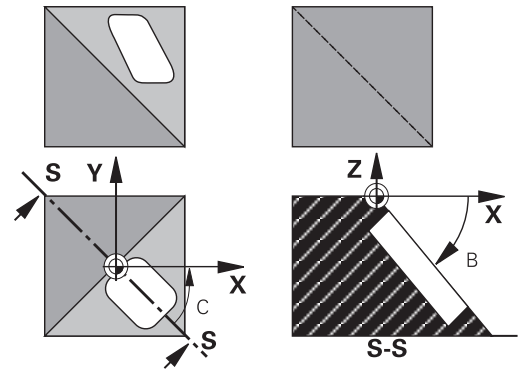
Parametry cyklu



- ▶ **Osa a úhel natočení?**: Zadejte osu naklopení s příslušným úhlem natočení; osy naklápění A, B a C programujte pomocí softtlačítek. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000

Pokud řízení polohuje osy natočení automaticky, pak můžete zadat ještě následující parametry:

- ▶ **Posuv? F=**: pojezdová rychlost osy natočení při automatickém polohování. Rozsah zadání 0 až 99999,999
- ▶ **Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně): Řízení napolohuje naklápěcí hlavu tak, že se poloha relativně k obrobku nezmění i přes prodloužení nástroje o bezpečnou vzdálenost. Rozsah zadání 0 až 99999,9999



Zrušení

Ke zrušení úhlů naklopení znovu nadefinujte cyklus Rovina obrábění. Pro všechny osy natočení zadejte úhel 0°. Nakonec cyklus Rovina obrábění definujte ještě jednou. Potvrďte dialogovou otázku tlačítkem **NO ENT**. Tím nastavíte tuto funkci jako neaktivní.

Polohování os natočení



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

Výrobce stroje určí, zda cyklus 19 automaticky napolohuje osy natočení, nebo zda musíte osy natočení sami polohovat v NC-programu.

Ručně polohovat osy natočení

Pokud cyklus 19 nepolohuje osy natočení automaticky, musíte je polohovat samostatným L-blokem za definicí cyklu.

Pracujete-li s úhly os, můžete jejich hodnoty definovat přímo v bloku L. Pracujete-li s prostorovým úhlem, tak použijte Q-parametr popsáný v cyklu 19 **Q120** (hodnota osy A), **Q121** (hodnota osy B) a **Q122** (hodnota osy C).



Při ručním polohování vždy zásadně používejte pozice os natočení uložené v Q-parametrech Q120 až Q122!

Vyhnete se funkcím, jako M94 (redukce úhlu), aby při vícenásobném vyvolání nedocházelo k neshodám mezi aktuálními a cílovými pozicemi os natočení.

Příklad

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 ROVINA OBRABENI	Definování prostorového úhlu pro výpočet korekce
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	Polohujte osy natočení s hodnotami, které vypočítal cyklus 19
15 L Z+80 R0 FMAX	Aktivování korekce osy vřetena
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Aktivování korekce v rovině obrábění

Automatické polohování os natočení

Pokud cyklus 19 polohuje osy natočení automaticky, platí:

- Řízení může automaticky polohovat pouze regulované osy.
- V definici cyklu musíte navíc zadat k úhlům naklopení bezpečnou vzdálenost a posuv, kterým se osy naklopení polohují.
- Používejte pouze přednastavené nástroje (musí být definovaná celá délka nástroje).
- Při procesu naklápění zůstane poloha hrotu nástroje vůči obrobku téměř nezměněna.
- Řízení provede naklopení naposledy programovaným posuvem. Maximálně dosažitelný posuv závisí na složitosti naklápěcí hlavy (naklápěcího stolu).

Příklad

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 ROVINA OBRABENI	Definování úhlu pro výpočet korekce
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 ABST50	Dodatečné definování posuvu a vzdálenosti
14 L Z+80 R0 FMAX	Aktivování korekce osy vřetena
15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Aktivování korekce v rovině obrábění

Indikace polohy v naklopeném systému

Indikované polohy (**CÍL** a **AKT**) a indikace nulového bodu v přídavném zobrazení stavu se vztahují po aktivaci cyklu 19 k naklopenému souřadnicovému systému. Poloha indikovaná přímo po definici cyklu tedy případně již nesouhlasí se souřadnicemi polohy naprogramovanými naposledy před cyklem 19.

Monitorování pracovního prostoru

Řízení kontroluje v naklopeném souřadném systému koncové spínače pouze těch os, jimiž se pojíždí. Případně řízení vypíše chybové hlášení.

Polohování v naklopeném systému

Pomocí přídavné funkce M130 můžete i v naklopeném systému najíždět na polohy, které se vztahují k nenaklopenému souřadnému systému.

Rovněž polohování přímkovými bloky, jež se vztahují k souřadnému systému stroje (NC-bloky s M91 nebo M92), lze provádět při naklopené rovině obrábění. Omezení:

- polohování se provádí bez délkové korekce
- polohování se provádí bez korekce geometrie stroje
- korekce rádiusu nástroje není dovolena

Kombinace s jinými cykly transformací souřadnic

Při kombinaci s cykly pro přepočet souřadnic je nutné dbát na to, že stále působí naklopení roviny obrábění okolo aktivního nulového bodu. Před aktivací cyklu 19 můžete provést posunutí nulového bodu: pak posunete „pevný souřadnicový systém stroje“.

Pokud posunete nulový bod po aktivaci cyklu 19, pak posouváte „naklopený souřadný systém“.

Důležité: Při rušení cyklů postupujte v opačném pořadí než při jejich definici:

1. Aktivovat posunutí nulového bodu
2. Aktivace naklápění roviny obrábění
3. Aktivace natočení

...

Obrábění obrobku

...

1. Zrušení natočení
2. Zrušení naklopení roviny obrábění
3. Vynulování posunutí nulového bodu

Pokyny pro práci s cyklem 19 Rovina obrábění

1 Vytvořit NC-program

- ▶ Definujte nástroj (odpadá, je-li aktivní TOOL.T), zadejte úplnou délku nástroje
- ▶ Vyvolání nástroje
- ▶ Vyjedťte v ose vřetena tak, aby při naklopení nenastala kolize mezi nástrojem a obrobkem (upínadly)
- ▶ Příp. napoložte osu(osy) natočení blokem L na odpovídající úhlovou hodnotu (závisí na strojním parametru)
- ▶ Případně aktivujte posunutí nulového bodu
- ▶ Definujte cyklus 19 Rovina obrábění; zadejte úhlové hodnoty rotačních os
- ▶ Popojedťte všemi hlavními osami (X, Y, Z), aby se aktivovala korekce
- ▶ Naprogramujte obrábění tak, jakoby se mělo provést v nenaklopené rovině obrábění
- ▶ Příp. nadefinujte cyklus 19 Rovina obrábění s jinými úhly, aby se obrábění realizovalo v jiné poloze os. V tomto případě není nutno cyklus 19 nulovat, nové úhlové polohy můžete definovat přímo
- ▶ Zrušení cyklu 19 Rovina obrábění; zadejte pro všechny osy natočení 0°
- ▶ Deaktivování funkce Rovina obrábění; znovu nadefinujte cyklus 19. Otázku dialogu potvrďte tlačítkem **NO ENT**
- ▶ Případně zrušte posunutí nulového bodu
- ▶ Příp. napoložte osy naklápění do polohy 0°

2 Upnutí obrobku

3 Nastavení vztažného bodu

- Ručně naškrábnutím
- Řízeno 3D-dotykovou sondou HEIDENHAIN,

Další informace: Uživatelská příručka seřizování, testování a zpracování NC-programů

- Automaticky s 3D-dotykovou sondou HEIDENHAIN

Další informace: "Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů", Stránka 397

4 Spusťte NC-program v režimu Provádění programu plynule

5 Provozní režim Ruční provoz

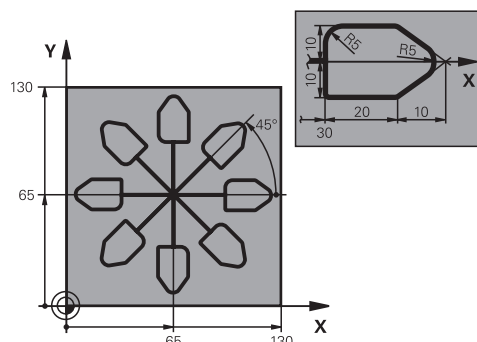
Nastavte funkci "Naklopení roviny obrábění" softtlačítkem 3D-ROT na NEAKTIVNÍ. Pro všechny osy natočení zadejte do nabídky úhlovou hodnotu 0 °.

11.10 Příklady programů

Příklad: Cykly pro přepočet souřadnic

Provádění programů

- Transformace souřadnic v hlavním programu
- Zpracování v podprogramu



0 BEGIN PGM KOUMR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+130 X+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Vyvolání nástroje
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 CYCL DEF 7.0 NULOVY BOD	Posunutí nulového bodu do středu
6 CYCL DEF 7.1 X+65	
7 CYCL DEF 7.2 Y+65	
8 CALL LBL 1	Vyvolání frézování
9 LBL 10	Nastavení návěstí pro opakování části programu
10 CYCL DEF 10.0 OTACENI	Natočení o 45 ° přírůstkově
11 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
12 CALL LBL 1	Vyvolání frézování
13 CALL LBL 10 REP 6/6	Návrat na LBL 10; celkem šestkrát
14 CYCL DEF 10.0 OTACENI	Zrušení natočení
15 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
16 CYCL DEF 7.0 NULOVY BOD	Zrušení posunutí nulového bodu
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
20 LBL 1	Podprogram 1
21 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Definice frézování
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: Speciální
funkce**

12.1 Základy

Přehled

Řízení nabízí pro následující speciální aplikace následující cykly:

Softtlačítko	Cyklus	Strana
	9 ČASOVÁ PRODLEVA	319
	12 Vyvolání programu	320
	13 Orientování vřetena	321
	32 TOLERANCE	322
	225 RYTÍ textů	326
	232 ČELNÍ FRÉZOVÁNÍ	332
	239 ZJISTIT ZATÍŽENÍ	337

12.2 DOBA PRODLEVY (cyklus 9, DIN/ISO: G04)

Funkce

Chod programu je po dobu **CASOVA PRODLEVA** zastaven. Časová prodleva může sloužit například k přerušení třísky.

Cyklus je účinný od své definice v NC-programu. Modálně účinné (trvající) stavy se tím neovlivní, jako například otáčení vřetena.



Příklad

89 CYCL DEF 9.0 CASOVA PRODLEVA

90 CYCL DEF 9.1 PRODLV 1.5

Parametry cyklu

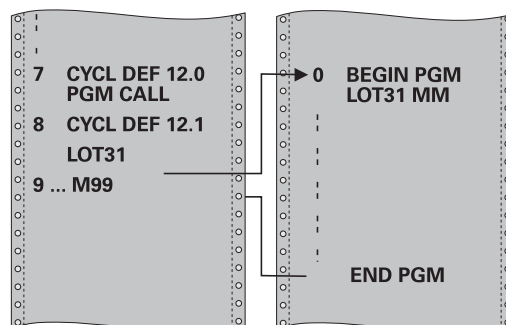


- ▶ **Časová prodleva v sekundách:** Zadejte časovou prodlevu v sekundách. Rozsah zadávání je 0 až 3 600 s (1 hodina) v krocích po 0,001 s

12.3 VYVOLÁNÍ PROGRAMU (cyklus 12, DIN/ISO: G39)

Funkce cyklu

Libovolné NC-programy, jako například speciální vrtací cykly nebo geometrické moduly, můžete postavit na roveň obráběcímu cyklu. Takovýto NC-program pak vyvoláte jako cyklus.



Při programování dbejte na tyto body!



Vyvolávaný NC-program musí být uložen ve vnitřní paměti řízení

Pokud zadáte jen jméno programu, pak musí být jako cyklus deklarovaný NC-program ve stejném adresáři, jako volající NC-program.

Jestliže se NC-program deklarovaný jako cyklus nenachází ve stejném adresáři jako volající NC-program, pak zadejte úplnou cestu k souboru, např. **TNC:\KLAR35\FK1\50.H**.

Chcete-li deklarovat DIN/ISO-program jako cyklus, pak zadejte za názvem programu typ souboru **.I**.

Při vyvolání programu cyklem 12 působí Q-parametry zásadně globálně. Mějte proto na paměti, že změny Q-parametrů ve vyvolávaném NC-programu se příp. mohou projevit i ve vyvolávajícím NC-programu.

Parametry cyklu

12
PGM
CALL

- ▶ **Název programu:** Zadejte název vyvolávaného NC-programu, případně s cestou, na níž se NC-program nachází, nebo
- ▶ nebo softtlačítkem **VYBER** aktivujte dialog výběru souboru (File-Select). Zvolte vyvolávaný NC-program

NC-program vyvoláte pomocí:

- **CYCL CALL** (jednotlivý Nc-blok) nebo
- **M99** (po blocích) nebo
- **M89** (provede se po každém polohovacím bloku).

Deklarování NC-programu 50.h jako cyklu a jeho vyvolání s 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 ORIENTOVÁNÍ VŘETENA (cyklus 13, DIN/ISO: G36)

Funkce cyklu



Stroj a řídicí systém musí být výrobcem stroje připraveny.

Řízení může řídit hlavní vřeteno obráběcího stroje a natočit je do stanovené úhlové polohy.

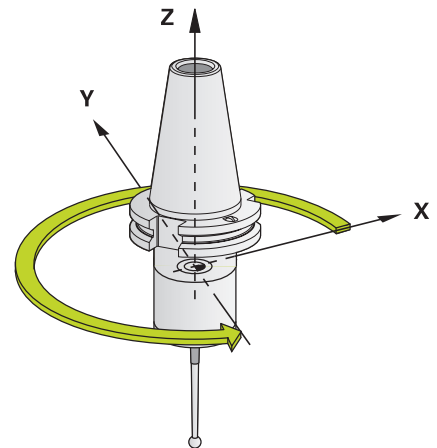
Orientování vřetena je například zapotřebí

- u systémů pro výměnu nástrojů s určenou polohou pro výměnu nástroje
- k seřízení vysílacího a přijímacího okénka 3D-dotykové sondy s infračerveným přenosem

V cyklu definovaná úhlovou polohu nastaví řízení naprogramováním M19 nebo M20 (závisí na provedení stroje).

Naprogramujete-li M19, nebo M20 aniž jste předtím definovali cyklus 13, pak řízení napolohuje hlavní vřeteno na úhlovou polohu, která je definovaná výrobcem stroje.

Další informace: Příručka ke stroji



Příklad

93 CYCL DEF 13.0 ORIENTACE

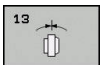
94 CYCL DEF 13.1 UHEL 180

Při programování dbejte na tyto body!



V obráběcích cyklech 202, 204 a 209 se interně používá cyklus 13. Uvědomte si, že ve vašem NC-programu musíte naprogramovat případně cyklus 13 po jednom z výše uvedených cyklů znovu.

Parametry cyklu



- ▶ **Úhel orientace:** Zadejte úhel vztahený ke vztahné ose úhlu roviny obrábění. Rozsah zadávání: 0,0000° až 360,0000°

12.5 TOLERANCE (cyklus 32, DIN/ISO: G62)

Funkce cyklu



Stroj a řídicí systém musí být výrobcem stroje připraveny.

Zadáním údajů v cyklu 32 můžete ovlivnit výsledek HSC-obrábění (High Speed Cutting - obrábění s vysokou řeznou rychlostí) z hlediska přesnosti, kvality povrchu a rychlosti, pokud bylo řízení upraveno podle vlastností daného stroje.

Řízení automaticky vyhladí obrys mezi libovolnými (nekorigovanými) nebo korigovanými prvky obrysu. Nástroj tak pojíždí po povrchu obrobku plynule a šetří mechaniku stroje. Navíc tolerance definovaná v cyklu působí i při pojezdu po obloucích.

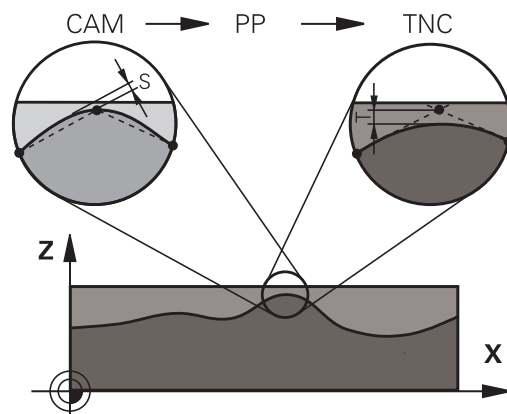
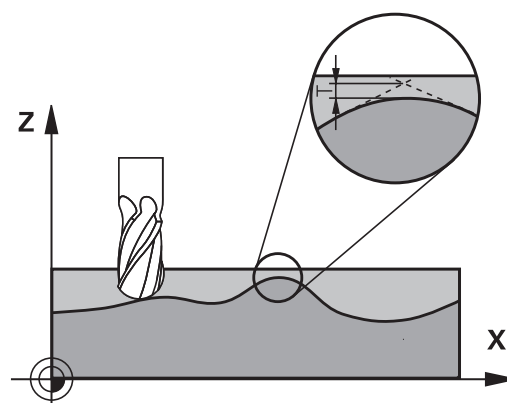
Je-li třeba, sníží řízení automaticky naprogramovaný posuv, tak že program se zpracovává vždy „bez šubání“ s nejvyšší možnou rychlostí. **I když řízení nepojíždí redukovanou rychlostí, tak je vámi definovaná tolerance v zásadě vždy dodržena.** Čím větší toleranci definujete, tím rychleji může řízení pojíždět.

Vyhlazováním obrysu vzniká odchylka. Velikost této odchylky od obrysu (**hodnota tolerance**) je definována výrobcem stroje ve strojním parametru. Cyklem **32** můžete změnit předvolenou hodnotu tolerance a zvolit jiné nastavení filtru za předpokladu, že výrobce vašeho stroje využívá této možnosti nastavení.

Vlivy při definici geometrie v systému CAM

Nejdůležitějším faktorem při externí přípravě NC-programu je chyba tečny S , definovatelná v systému CAM. Pomocí chyby tečny se definuje maximální vzdálenost bodů NC-programu definovaného pomocí postprocesoru (PP). Je-li chyba tečny rovná či menší než tolerance T zvolená v cyklu 32, tak řízení může body obrysu vyhladit, pokud není speciálním nastavením stroje omezen naprogramovaný posuv.

Optimálního vyhlazení obrysu dosáhnete volbou hodnoty tolerance v cyklu 32 mezi 1,1- a 2násobkem chyby tečny CAM.



Při programování dbejte na tyto body!



Při velmi malých tolerancích již stroj nemůže obrys zpracovávat bez cukání. Cukání není způsobeno nízkým výpočetním výkonem řízení, ale tím, že řízení najíždí přechody obrysů téměř přesně, takže musí drasticky snižovat pojezdovou rychlost.

Cyklus 32 je aktivní jako DEF, to znamená, že je účinný od své definice v NC-programu.

Řízení vynuluje cyklus 32 pokud

- cyklus 32 znovu definujete a otázku dialogu na **Hodnotu tolerance** potvrdíte klávesou **NO ENT**;
- klávesou **PGM MGT** zvolíte nový NC-program.

Když jste vynulovali cyklus 32, aktivuje řízení znovu toleranci předvolenou pomocí strojního parametru Zadanou toleranci **T** interpretuje řídicí systém v MM-programu jako měrovou jednotku mm a v Inch-programu jako měrovou jednotku palec.

Pokud zavedete NC-program s cyklem 32, který obsahuje jako parametr cyklu pouze **Hodnotu tolerance T**, doplní řízení příp. oba zbývající parametry hodnotou 0.

Při rostoucí toleranci se zpravidla zmenšuje při kruhovém pohybu průměr kruhu vyjma případu, když jsou ve vašem stroji aktivní HSC filtry (nastavení výrobce stroje).

Je-li cyklus 32 aktivní, zobrazí řízení v přídavné indikaci stavu kartu **CYC**, parametry definované v cyklu 32.

NC-programy pro 5osé simultánní obrábění kulovými frézami provádět přednostně na střed koule. NC-data jsou tak zpravidla rovnoměrnější. Navíc můžete v nastavit větší toleranci rotační osy **TA** (např. mezi 1° a 3°) pro ještě stejnoměrnější průběh posuvu ve vztažném bodu nástroje (TCP)

U NC-programů pro 5osé simultánní obrábění s půlkruhovými vypouklými nebo kulovými frézami byste měli zvolit při NC-vydání na jižním pólu koule malou toleranci rotační osy. Obvyklá hodnota je například 0,1°. Pro toleranci rotační osy je však rozhodující maximálně přípustné narušení obrysu. Toto narušení obrysu závisí na možné úhlové odchylce nástroje, rádiu nástroje a jeho hloubce záběru.

U 5osého odvalovacího frézování se stopkovou frézou můžete vypočítat maximální možné narušení obrysu **T** přímo z pracovní délky frézy **L** a povolené tolerance obrysu **TA**:

$$T \sim K \times L \times TA \quad K = 0,0175 [1^\circ]$$

Příklad: $L = 10 \text{ mm}$, $TA = 0,1^\circ$: $T = 0,0175 \text{ mm}$

Příkladová rovnice půlkruhové vypouklé frézy:

Při práci s půlkruhovou vypouklou frézou získává úhlová tolerance velký význam.

$$T_w = \frac{180}{\pi \cdot R} T_{32}$$

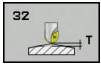
T_w : Úhlová tolerance ve stupních

π

R : Střední rádius půlkruhu v mm

T_{32} : Obráběcí tolerance v mm

Parametry cyklu



- ▶ **Hodnota tolerance T:** Přípustná odchylka obrysu v mm (případně v palcích u palcových programů). Rozsah zadávání 0,0000 až 10,0000
>0: Pokud zadáte číslo větší než nula, použije řízení vámi zadanou maximálně přípustnou odchylku
0: Při zadání nuly nebo pokud stisknete během programování tlačítko **NO ENT**, tak řízení použije některou z hodnot konfigurovaných výrobcem stroje
- ▶ **REŽIM HSC, dokončování=0, hrubování=1:**
Aktivovat filtr:
 - Zadání 0: **Frézovat s vyšší obrysovou přesností.** Řízení používá interní nastavení filtru pro obrábění načisto
 - Zadání 1: **Frézovat s vyšším posuvem.** Řízení používá interní nastavení filtru pro hrubování
- ▶ **Tolerance pro rotační osy TA:** Přípustná odchylka polohy rotačních os ve stupních při aktivní funkci M128 (funkce TCPM). Řízení redukuje dráhový posuv vždy tak, aby při pohybu ve více osách se ta nejpomalejší osa projížděla jejím maximálním posuvem. Zpravidla jsou osy natočení podstatně pomalejší než hlavní osy. Zadáním větší tolerance (například 10°), můžete podstatně zkrátit čas obrábění u víceosých NC-programů, protože řízení pak nemusí vždy projíždět osou(osami) natočení na předvolené cílové polohy. Orientace nástroje (poloha osy natočení vzhledem k povrchu obrobku) se přizpůsobí. Poloha v **Tool Center Point (TCP)** se koriguje automaticky. To nemá například u kulové frézy, která byla změřena ve středu a je naprogramovaná s dráhou středu, žádný negativní vliv na obrys. Rozsah zadávání 0,0000 až 10,0000
>0: Pokud zadáte číslo větší než nula použije řízení vámi zadanou maximálně přípustnou odchylku.
0: Při zadání nuly nebo pokud stisknete během programování tlačítko **NO ENT**, tak řízení použije některou z hodnot konfigurovaných výrobcem stroje

Příklad

95 CYCL DEF 32.0 TOLERANCE

96 CYCL DEF 32.1 T0.05

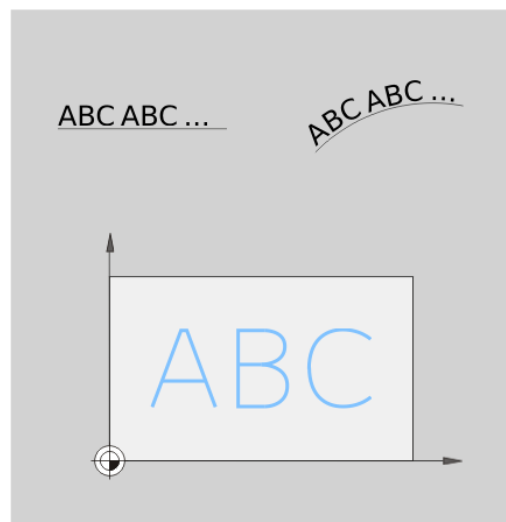
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5

12.6 RYTÍ (cyklus 225, DIN/ISO: G225)

Provádění cyklu

Tímto cyklem lze ryt texty na rovnou plochu obrobku. Tyto texty lze umístit na přímku nebo na kruhový oblouk.

- 1 Řídicí systém polohuje v rovině obrábění do bodu startu prvního znaku.
- 2 Nástroj se zanoří kolmo ke dnu rytí a frézuje znak. Potřebné zdvihání mezi znaky provádí řízení na bezpečnou vzdálenost. Po obrobení znaku stojí nástroj v bezpečné vzdálenosti nad povrchem.
- 3 Tento proces se opakuje pro všechny ryté znaky
- 4 Nakonec řízení napolohuje nástroj do 2. bezpečné vzdálenosti



Při programování dbejte na tyto body!



Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak řízení cyklus neprovede.

Rytý text můžete předat také v řetězcových proměnných (QS).

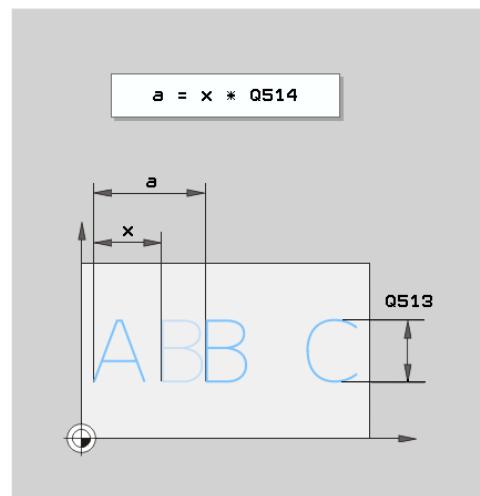
Parametrem Q374 lze ovlivnit natočení písmen. Když je Q374=0° až 180°: Směr psaní je zleva doprava. Když je Q374 větší než 180°: Směr psaní je opačný.

Počáteční bod gravírování na kruhové dráze se nachází vlevo nahoře, nad prvním znakem, který se má gravírovat. (U starších verzí softwaru probíhalo případné předpolohování na střed kružnice.)

Parametry cyklu



- ▶ **QS500 Text gravírování?:** Rytý text v uvozovkách. Povolené zadávané znaky: 255 znaků Přiřazení řetězcové proměnné tlačítkem **Q** na číslicovém bloku; tlačítko **Q** na znakové klávesnici odpovídá normálnímu zadání textu. viz "Rytí systémových proměnných", Stránka 330
- ▶ **Q513 Výška znaku?** (absolutně): Výška rytých znaků v mm. Rozsah zadávání 0 až 99999,9999
- ▶ **Q514 Faktor rezestupu znaku?:** U použitého písma se jedná o tzv. proporcionální písmo. Každý znak má vlastní šířku, kterou řízení ryje při definici $Q514=0$. Při definování $Q514$ různém od nuly provádí řídicí systém změnu roztečí mezi znaky. Rozsah zadávání 0 až 9,9999
- ▶ **Q515 Font?:** Standardně se použije písmo **DeJaVuSans**
- ▶ **Q516 Text na přímce nebo kruhu(0/1)?:**
Rýt text na přímce: Zadání = 0
Rýt text na kruhovém oblouku: Zadání = 1
Rýt text na kruhovém oblouku, okolo (nemusí být nutně čitelný zdola): Zadání =2
- ▶ **Q374 UHEL NATOCENI?:** Středový úhel, pokud se má text umístit na kruhu. Rycí úhel pro text podél přímkou. Rozsah zadávání: -360,0000 až +360,0000°
- ▶ **Q517 Poloměr kruhu pro text?** (absolutně): Poloměr oblouku v mm, na který má řídicí systém umístit text. Rozsah zadávání 0 až 99999,9999
- ▶ **Q207 POSUV PRO FREZOVANI ?:** Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q201 HLOUBKA?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem rytí.
- ▶ **Q206 Posuv na hloubku ?:** Pojezdová rychlost nástroje při zanoření v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO, FU**
- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**



Příklad

62 CYCL DEF 225 GRAVIROVANI
QS500="A" ;TEXT GRAVIROVANI
Q513=10 ;VYSKA ZNAKU
Q514=0 ;PROSTOROVY FAKTOR
Q515=0 ;FONT
Q516=0 ;SERAZENI TEXTU
Q374=0 ;UHEL NATOCENI
Q517=0 ;POLOMER KRUHU
Q207=750 ;FREZOVACI POSUV
Q201=-0.5 ;HLOUBKA
Q206=150 ;POSUV NA HLOUBKU
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q203=+20 ;SOURADNICE POVRCHU
Q204=50 ;2. BEZPEC.VZDALENOST
Q367=+0 ;POZICE TEXTU
Q574=+0 ;DELKA TEXTU

- ▶ **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?**
(absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST? (inkrementálně):**
Souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**
- ▶ **Q367 Reference pro pozici textu (0-6)?** Zadejte zde odkaz pro polohu textu. V závislosti na tom, zda se text bude rýt na kružnici nebo na přímce (parametr Q516) vyplývají následující zadání:
Rytí na kruhové dráze, poloha textu se vztahuje k následujícímu bodu:
 - 0 = střed kružnice
 - 1 = vlevo dole
 - 2 = dole uprostřed
 - 3 = vpravo dole
 - 4 = vpravo nahoře
 - 5 = nahoře uprostřed
 - 6 = vlevo nahoře**Rytí na přímce, poloha textu se vztahuje k následujícímu bodu:**
 - 0 = vlevo dole
 - 1 = vlevo dole
 - 2 = dole uprostřed
 - 3 = vpravo dole
 - 4 = vpravo nahoře
 - 5 = nahoře uprostřed
 - 6 = vlevo nahoře
- ▶ **Q574 Maximální délka textu? (mm/palce):**
Zadejte zde maximální délku textu. Řídicí systém dodatečně zohledňuje parametr Q513, výška znaku. Když je Q513 = 0, ryje řízení přesnou délku textu, jak je uvedena v parametru Q574. Výška znaků se příslušně upraví. Když je Q513 větší než 0, řízení zkontroluje zda skutečná délka textu nepřekračuje maximální délku textu, uvedenou v parametru Q574. Jestliže ano, pak řídicí systém vydá chybové hlášení.

Povolené rycí znaky

Vedle malých písmen, velkých písmen a číslic jsou možné následující speciální znaky:

! # \$ % & ' () * + , - . / : ; < = > ? @ [\] _ ß CE



Speciální znaky % a \ řízení používá pro speciální funkce. Pokud chcete tyto znaky vyrýt, tak je musíte zadat do rytého textu dvakrát za sebou, např. %%.

Chcete-li vyrýt přehlásky, ß, ø, @ nebo znak CE začněte zadání znakem %:

Znaky	Zadání
ä	%ae
ö	%oe
ü	%ue
Ä	%AE
Ö	%OE
Ü	%UE
ß	%ss
ø	%D
@	%at (zavináč)
CE	%CE

Netisknutelné znaky

Vedle textu je také možné definovat některé netisknutelné znaky pro formátování. Před netisknutelné znaky dávejte speciální znak \. Existují následující možnosti:

Znaky	Zadání
Zalomení řádku	\n
Horizontální tabulátor (rozteč tabulátoru je pevná 8 znaků)	\t
Vertikální tabulátor (rozteč tabulátoru je pevná jeden řádek)	\v

Rytí systémových proměnných

Navíc k definovaným znakům je možné rýt obsah určitých systémových proměnných. Před systémové proměnné dávejte speciální znak %.

Je možné vyrýt aktuální datum nebo aktuální čas. K tomu zadejte **%time<x>**. **<x>** definuje formát, např. 08 pro DD.MM.RRRR. (shodné s funkcí **SYSSTR ID321**)



Při zadávání formátu data 1 až 9 musíte zadávat úvodní 0, např. **time08**.

Znaky	Zadání
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

Rytí stavu čítače

Aktuální stav čítače, který najdete v menu MOD, můžete vyrýt s cyklem 225.

Chcete-li to provést, naprogramujte cyklus 225 jako obvykle, a zadejte například následující text k rytí: **%count2**

Číslo za **%count** udává, kolik míst řízení vyryje. Maximálně je možných 9 míst.

Příklad: Pokud naprogramujete v cyklu **%count9** při aktuálním stavu čítače 3, pak řízení vyryje následující text: 000000003



V režimu Test programu simuluje řízení pouze ten stav čítače, který jste zadali přímo v NC-programu. Stav čítače z MOD-menu se nebere do úvahy.

V režimech PO BLOKU a CHOD PRG. a Jednotlivý blok bere řízení ohled na stav čítače z MOD-menu.

12.7 FRÉZOVÁNÍ NA ČELE (cyklus 232, DIN/ISO: G232, volitelný software 19)

Provádění cyklu

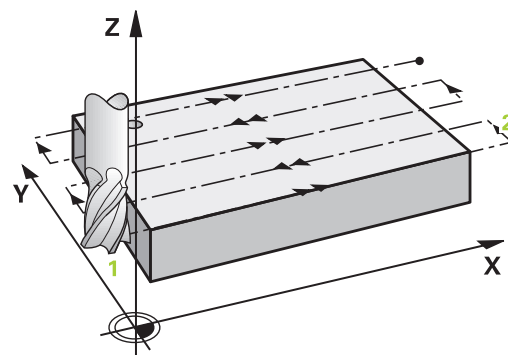
Cyklem 232 můžete rovnou plochu ofrézovat ve více přísuvech a s ohledem na přídavek k obrobení načisto. Přitom jsou k dispozici tři strategie obrábění:

- **Strategie Q389=0:** obrábět meandrovitě, boční přísvy mimo obráběnou plochu
- **Strategie Q389=1:** Obrábět meandrovitě, boční přísvy na okraji obráběné plochy
- **Strategie Q389=2:** Obrábět po řádcích, zpětný pohyb a boční přísvy s polohovacím posuvem

- 1 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem **FMAX** z aktuální pozice na startovní bod **1** s polohovací logikou: je-li aktuální poloha v ose vřeten větší než je 2. bezpečná vzdálenost, pak řízení jede nástrojem nejdříve v rovině obrábění a poté v ose vřeten, jinak nejdříve na 2. bezpečnou vzdálenost a poté v rovině obrábění. Bod startu v rovině obrábění leží vedle obrobku, přesazený o rádius nástroje a o boční bezpečnou vzdálenost.
- 2 Potom přeje nástroj polohovacím posuvem v ose vřeten do první hloubky přísvu, vypočtenou řídicím systémem.

Strategie Q389=0

- 3 Pak nástroj přeje programovaným posuvem pro frézování do koncového bodu **2**. Koncový bod leží mimo plochu, kterou mu řídicí systém vypočítá z naprogramovaného bodu startu, programované délky, programované boční bezpečné vzdálenosti a rádiusu nástroje.
- 4 Řídicí systém přesadí nástroj posuvem pro předpolohování příčně na bod startu dalšího řádku; řízení vypočte toto přesazení z programované šířky, rádiusu nástroje a maximálního faktoru přesahu drah.
- 5 Poté odjede nástroj zase zpátky ve směru bodu startu **1**.
- 6 Tento postup se opakuje, až je zadaná plocha úplně obrobena. Na konci poslední dráhy se provede přísvy do další hloubky obrábění.
- 7 Aby se zabránilo nevyužitým pojezdům, tak se plocha následně obrábí v obráceném pořadí.
- 8 Postup se opakuje, až jsou provedeny všechny přísvy. Při posledním přísvu se odfrézuje pouze zadaný přídavek pro obrábění načisto s posuvem pro obrábění načisto.
- 9 Na konci odjede řízení nástrojem rychloposuvem **FMAX** zpět do 2. bezpečné vzdálenosti

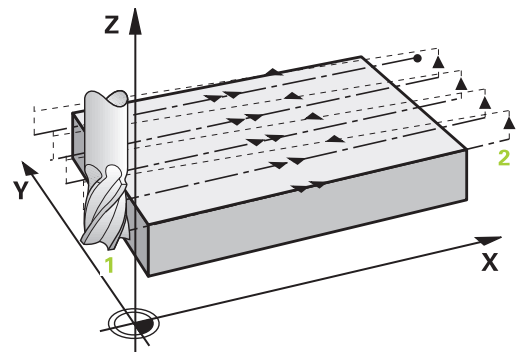


Strategie Q389=1

- 3 Pak nástroj přejede programovaným posuvem pro frézování do koncového bodu **2**. Koncový bod leží **na okraji** plochy, kterou mu řídicí systém vypočítá z naprogramovaného bodu startu, programované délky a rádiusu nástroje.
- 4 Řídicí systém přesadí nástroj posuvem pro předpolohování příčně na bod startu dalšího řádku; řízení vypočte toto přesazení z programované šířky, rádiusu nástroje a maximálního faktoru přesahu drah.
- 5 Poté odjede nástroj zase zpátky ve směru bodu startu **1**. Přesazení na další řádku se provádí zase na okraji obrobku
- 6 Tento postup se opakuje, až je zadaná plocha úplně obrobena. Na konci poslední dráhy se provede přísuv do další hloubky obrábění.
- 7 Aby se zabránilo nevyužitým pojezdům, tak se plocha následně obrábí v obráceném pořadí.
- 8 Postup se opakuje, až jsou provedeny všechny přísuvy. Při posledním přísuvu se odfrézuje pouze zadaný přídavek pro obrábění načisto s posuvem pro obrábění načisto.
- 9 Na konci odjede řízení nástrojem rychloposuvem **FMAX** zpět do 2. bezpečné vzdálenosti

Strategie Q389=2

- 3 Pak nástroj přejede programovaným posuvem pro frézování do koncového bodu **2**. Koncový bod leží mimo plochu, kterou mu řídicí systém vypočítá z naprogramovaného bodu startu, programované délky, programované boční bezpečné vzdálenosti a rádiusu nástroje.
- 4 Řídicí systém přejede nástrojem v ose vřetena na bezpečnou vzdálenost nad aktuální hloubkou přísuvu a jede posuvem pro předpolohování přímo zpátky na bod startu dalšího řádku. Řízení vypočítá přesazení z programované šířky, rádiusu nástroje a koeficientu maximálního překrytí drah.
- 5 Pak jede nástroj zase na aktuální hloubku přísuvu a následně zase ve směru koncového bodu **2**.
- 6 Tento postup se opakuje, až je zadaná plocha úplně obrobena. Na konci poslední dráhy se provede přísuv do další hloubky obrábění.
- 7 Aby se zabránilo nevyužitým pojezdům, tak se plocha následně obrábí v obráceném pořadí.
- 8 Postup se opakuje, až jsou provedeny všechny přísuvy. Při posledním přísuvu se odfrézuje pouze zadaný přídavek pro obrábění načisto s posuvem pro obrábění načisto.
- 9 Na konci odjede řízení nástrojem rychloposuvem **FMAX** zpět do 2. bezpečné vzdálenosti



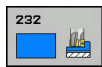
Při programování dbejte na tyto body!

Q204 2. BEZPEC.VZDALENOST zadejte tak, aby nemohlo dojít ke kolizi s obrobkem nebo upínadly.

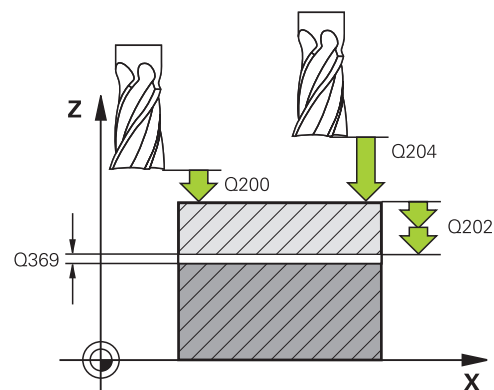
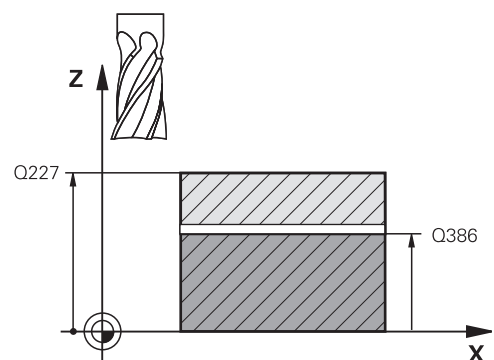
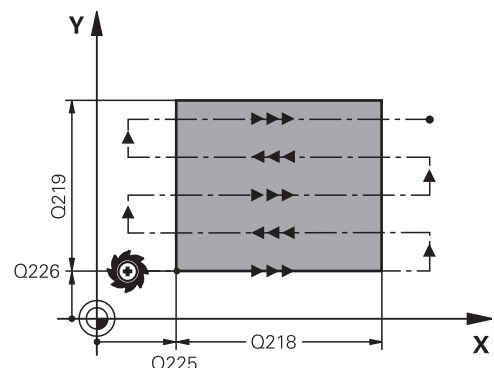
Když jsou **Q227 STARTBOD V 3.OSE** a **Q386 KONCOVY BOD 3. OSY** zadane jako stejné, pak řízení cyklus neprovede (programovaná hloubka = 0).

Naprogramujte Q227 větší než Q386. Jinak řízení vydá chybové hlášení.

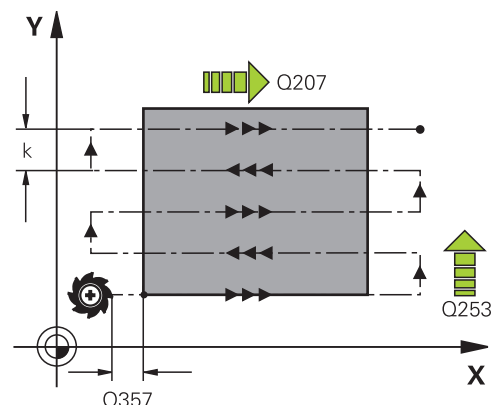
Parametry cyklu



- ▶ **Q389 Strategie obrábění (0/1/2)?**: Stanovení, jak má řízení plochu obrábět:
 - 0: Obrábět meandrovitě, boční přísuv polohovacím posuvem mimo obráběnou plochu
 - 1: Obrábět meandrovitě, boční přísuv frézovacím posuvem na okraji obráběné plochy
 - 2: Obrábět po řádcích, zpětný pohyb a boční přísuv s polohovacím posuvem
- ▶ **Q225 STARTBOD 1.OSY ?** (absolutně): Souřadnice počátečního bodu obráběné plochy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q226 STARTBOD 2.OSY ?** (absolutně): Souřadnice počátečního bodu obráběné plochy ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q227 STARTBOD 3.OSY ?** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku, od níž se budou počítat přísuvy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q386 Koncový bod 3. osy?** (absolutně): Souřadnice v ose vřetena, na níž se má plocha ofrézovat. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q218 1.délka strany ?** (inkrementálně): Délka obráběné plochy v hlavní ose roviny obrábění. Pomocí znaménka můžete stanovit směr první frézovací dráhy vztahený k bodu startu 1. osy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q219 2.délka strany ?** (inkrementálně): Délka obráběné plochy ve vedlejší ose roviny obrábění. Pomocí znaménka můžete stanovit směr prvního příčného přísuvu vztahený k STARTBOD V 2.OSE. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q202 Maximalní hloubka přísuvu?** (inkrementálně): Rozměr, o který se nástroj pokaždé **maximálně** přisune. Řídicí systém vypočítá skutečnou hloubku přísuvu z rozdílu mezi koncovým bodem a bodem startu v ose nástroje – s ohledem na přírůstek pro obrábění načisto – tak, aby se vždy pracovalo se stejnou hloubkou přísuvu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q369 PRIDÁVEK NA CISTO PRO DNO ?** (inkrementálně): Hodnota, která se má použít jako poslední přísuv. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



- ▶ **Q370 Max. faktor překryti drahy?:** Maximální boční přísuv k. Řízení vypočítá skutečný boční přísuv z délky 2. strany (Q219) a poloměru nástroje tak, aby se obrábělo vždy s konstantním bočním přísuvem. Pokud jste zanesli do tabulky nástrojů rádius R2 (například rádius destičky při použití nožové hlavy), tak řízení příslušně zmenší boční přísuv. Rozsah zadávání 0,1 až 1,9999
- ▶ **Q207 POSUV PRO FRÉZOVANI ?:** Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q385 Posuv na cisto?:** Pojezdová rychlost nástroje při frézování posledního přístavení v mm/min Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q253 Posuv na přednastavenou posici ?:** Pojezdová rychlost nástroje při najíždění počáteční polohy a při jízdě na další řádku v mm/min; pokud jedete napříč materiálem (Q389=1), tak řízení jede příčný přísuv s frézovacím posuvem Q207. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně FMAX, FAUTO
- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ? (inkrementálně):** Vzdálenost mezi špičkou nástroje a počáteční polohou v ose nástroje. Frézuje-li s obráběcí strategií Q389=2, tak řízení jede v bezpečné vzdálenosti nad aktuální hloubkou přísuvu na bod startu další řádky. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q357 BEZP.VZDALENOST BOCNI? (inkrementálně)** Parametr Q357 ovlivní následující situace:
Nájezd do první hloubky přísuvu: Q357 je boční vzdálenost nástroje od obrobku
Hrubování s frézovací strategií Q389 = 0-3: Obráběná plocha se v **Q350 SMER FREZOVANI** zvětší o hodnotu z Q357, pokud se v tomto směru nenachází žádné omezení
Dokončení strany: Dráhy se prodlouží o Q357 v **Q350 SMER FREZOVANI**
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST? (inkrementálně):** Souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadání 0 až 99 999,9999; alternativně PREDEF



Příklad

71	CYCL DEF 232	CELNI FREZOVANI
Q389=2		;STRATEGIE
Q225=+10		;STARTBOD V 1.OSE
Q226=+12		;STARTBOD V 2.OSE
Q227=+2.5		;STARTBOD V 3.OSE
Q386=-3		;KONCOVY BOD 3. OSY
Q218=150		;1. DELKA STRANY
Q219=75		;2. DELKA STRANY
Q202=2		;MAX. HLOUBKA PRISUVU
Q369=0,5		;PRIDAVEK PRO DNO
Q370=1		;MAX. PREKRYTI
Q207=500		;FREZOVACI POSUV
Q385=800		;POSUV NACISTO
Q253=2000		;F NAPOLOHOVANI
Q200=2		;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q357=2		;BOCNI BEZP.VZDAL.
Q204=2		;2. BEZPEC.VZDALENOST

12.8 ZJISTIT ZATÍŽENÍ (cyklus 239, DIN/ISO: G239, volitelný software 143)

Provádění cyklu

Dynamické chování vašeho stroje se může lišit, pokud jste na stůl stroje uložili různé těžké součástky. Změna zatížení ovlivňuje třecí síly, zrychlení, přídržné momenty a počáteční tření os stolu. S opcí #143 LAC (Load Adaptive Control - Adaptivní řízení zátěže) a cyklem 239 ZJISTIT ZATÍŽENÍ je řízení schopné automaticky zjistit aktuální setrvačnost zátěže, aktuální třecí síly a maximální osové zrychlení a nastavit je, nebo obnovit předvolby a parametry regulátoru. To vám umožní optimálně reagovat na velké změny v zatížení. Řídicí systém provede tzv. vážení k odhadu hmotnosti, se kterou jsou osy zatíženy. Během tohoto vážení ujedou osy určitou vzdálenost – přesné pohyby definuje výrobce vašeho obráběcího stroje. Před vážením se příp. uvedou osy do polohy, aby se zabránilo kolizi během vážení. Tuto bezpečnou polohu definuje výrobce vašeho stroje.

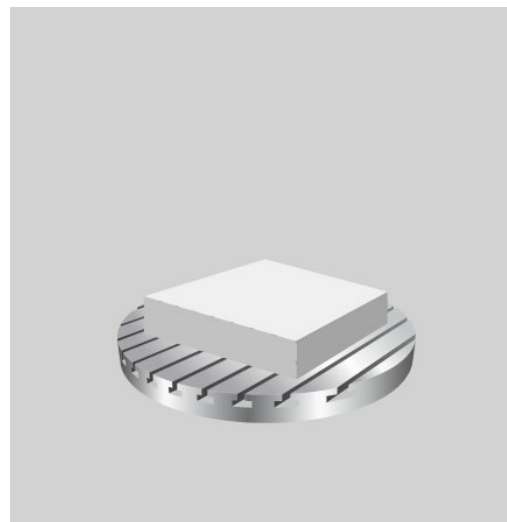
Pomocí LAC se vedle přizpůsobení regulačních parametrů upraví také maximální zrychlení v závislosti na hmotnosti. Tím se může dynamika při nízkém zatížení příslušně zvýšit a tím zlepšit produktivitu.

Parametr Q570 = 0

- 1 Neprovádí se žádný fyzický pohyb osami
- 2 Řízení vynuluje LAC
- 3 Aktivují se parametry řízení a příp. regulace, které umožňují bezpečný pohyb os, bez ohledu na stav zatížení – parametry nastavené s Q570=0 jsou na aktuální zátěži **nezávislé**
- 4 Během přípravy nebo po dokončení NC-programu může být užitečné použít tyto parametry

Parametr Q570 = 1

- 1 Řízení provede vážení, přitom pohybuje i několika osami. Které osy se pohybují závisí na konstrukci stroje, jakož i na pohonech os
- 2 Rozsah pohybu os definuje výrobce stroje
- 3 Parametry řízení a regulace, zjištěné řízením **závisí** na aktuálním zatížení
- 4 Řídicí systém aktivuje zjištěné parametry



Při programování dbejte na tyto body!



Váš stroj musí být pro tento cyklus připraven výrobcem stroje.

Cyklus 239 pracuje pouze s opcí # 143 LAC (Load Adaptive Control – Adaptivní řízení zátěže).

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Tento cyklus může za určitých podmínek provádět komplexní pohyby v několika osách rychloposuvem!

- ▶ Informujte se u výrobce stroje o druhu a rozsahu pohybů v cyklu 239 před použitím tohoto cyklu
- ▶ Před startem cyklu najede řízení případně bezpečnou polohu. Tuto polohu definuje výrobce stroje.
- ▶ Nastavte potenciometr override posuvu a rychloposuvu nejméně na 50 %, aby se zatížení mohlo určit správně



Cyklus 239 je účinný okamžitě od své definice.

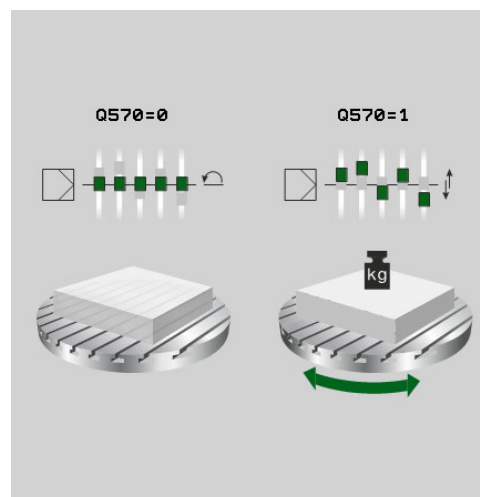
Pokud provedete start z bloku, a řízení přitom přečte cyklus 239, tak řízení ignoruje tento cyklus – neprovede se vážení.

Cyklus 239 podporuje zjišťování zatížení propojených os, pokud mají pouze společné odměřování polohy (momentový Master-Slave).

Parametry cyklu



- ▶ **Q570 Zatížení (0=Smazat/1=Zjistit)?**: Definuje, zda má řízení vykonat LAC (Load adaptive control) vážení, nebo zda má resetovat posledně zjištěné parametry servořízení a regulační parametry, závislé na zatížení:
 - 0**: Resetovat LAC, hodnoty posledně nastavené řízením budou resetovány, řízení pracuje s parametry servořízení a regulačními parametry závislými na zatížení
 - 1**: Provést vážení, řízení pohybuje osami a zjistí tak parametry servořízení a regulační parametry v závislosti na aktuálním zatížení; zjištěné hodnoty budou okamžitě aktivovány



Příklad

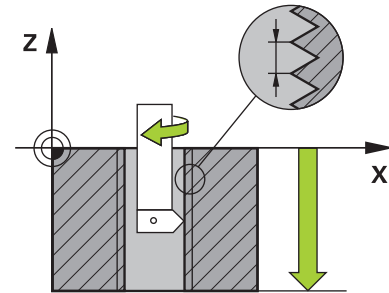
62 CYCL DEF 239 ZJISTIT ZATIZENI

Q570 = +0 ;ZJISTENI ZATIZENI

12.9 ŘEZÁNÍ ZÁVITU (cyklus 18, DIN/ISO: G18, volitelný software 19)

Provádění cyklu

Cyklus **18** REZANI ZAVITU najíždí řízeným vřetenem nástrojem z aktuální polohy na zadanou hloubku aktivními otáčkami. Na dně díry se otáčení vřetená zastaví. Najížděcí a odjížděcí pohyby musíte naprogramovat odděleně.



Při programování dbejte na tyto body!



Existuje možnost, pomocí parametru **CfgThreadSpindle** (č. 113600) nastavit následující:

- **sourceOverride** (č. 113603): Potenciometr vřetena (Override posuvu není aktivní) a FeedPotenciometr (Override otáček není aktivní). Řízení pak upraví otáčky.
- **thrdWaitingTime** (č. 113601): Tuto dobu se čeká na dně závitu po zastavení vřetena
- **thrdPreSwitch** (č. 113602): Vřeteno se zastaví o tuto dobu před dosažením dna závitu
- **limitSpindleSpeed** (č. 113604): Omezení otáček vřetena
True: (při malé hloubce závitu budou otáčky vřetena omezeny tak, aby vřeteno běželo asi 1/3 doby s konstantními otáčkami)
False: (bez omezení)

Potenciometr otáček vřetena není aktivní.

Před startem cyklu naprogramujte jedno zastavení vřetena! (např. s M5). Řídicí systém pak automaticky zapne vřeteno při startu cyklu a na konci ho vypne.

Znaménko parametru cyklu Hloubka závitu definuje směr obrábění.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Pokud před vyvoláním cyklu 18 nenaprogramujete předpolohování, tak může dojít ke kolizi. Cyklus 18 neprovádí najíždění a odjíždění.

- ▶ Před startem cyklu nástroj předpolohujte
- ▶ Nástroj jede po vyvolání cyklu z aktuální polohy do zadané hloubky.

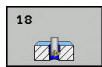
UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

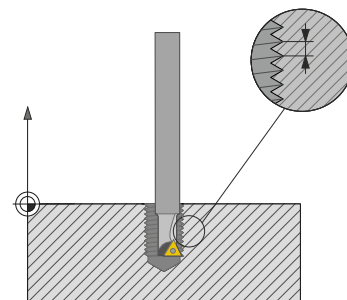
Bylo-li vřeteno zapnuto před začátkem cyklu, tak cyklus 18 ho vypne a pracuje se stojícím vřetenem! Na konci cyklus 18 opět zapne vřeteno, pokud bylo před začátkem cyklu zapnuto.

- ▶ Před startem cyklu naprogramujte jedno zastavení vřetena! (např. s M5)
- ▶ Po skončení cyklu 18 se obnoví stav vřetena jaký byl před začátkem cyklu. Bylo-li vřeteno před začátkem cyklu vypnuto, tak řízení ho po skončení cyklu 18 zase vypne

Parametry cyklu



- ▶ Hloubka vrt. (inkrementálně): Zadejte hloubku závitu od aktuální pozice. Rozsah zadávání: -99 999 ... +99 999
- ▶ Stoupání závitu: Zadejte stoupání závitu. Zde zadané znaménko určuje, zda se jedná o pravotočivý či levotočivý závit:
 - + = pravý závit (M3 při záporné hloubce vrtání)
 - = levý závit (M4 při záporné hloubce vrtání)



Příklad

25 CYCL DEF 18.0 REZANI ZAVITU

26 CYCL DEF 18.1 HLOUBKA = -20

27 CYCL DEF 18.2 STOUPN = +1

13

**Práce s cykly
dotykové sondy**

13.1 Obecné informace o cyklech dotykové sondy



HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce cyklů dotykových sond pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.



Řídicí systém musí být k používání 3D-dotykových sond připraven výrobcem stroje.

Princip funkce

Během zpracování cyklů dotykové sondy v řízení přijíždí 3D-dotyková sonda k součásti paralelně s osou (i při aktivním základním natočení a při naklopené rovině obrábění). Snímací posuv dotykové sondy určuje výrobce vašeho stroje ve strojním parametru.

Další informace: "Než začnete pracovat s cykly dotykové sondy!", Stránka 347

Když se dotykový hrot dotkne obrobku,

- vyšle 3D-dotyková sonda do řízení signál: souřadnice sejmuté polohy se uloží do paměti
- 3D-dotyková sonda se zastaví
- odjede rychloposuvem zpět na polohu startu snímacího procesu

Pokud během stanovené dráhy nedojde k vychýlení dotykového hrotu, vydá řízení příslušné chybové hlášení (dráha: **DIST** z tabulky dotykové sondy).

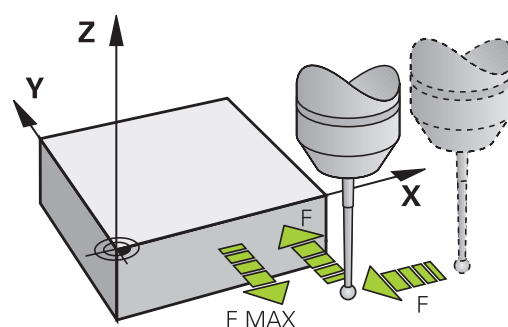
Zohlednění základního natočení v ručním provozu

Řídicí systém bere během snímání ohled na základní natočení a najíždí na obrobek šikmo.

Cykly dotykové sondy v režimech Ručně a El. ruční kolečko

Řídicí systém poskytuje v režimech **Ruční provoz** a **Ruční kolečko** cykly dotykové sondy, s nimiž:

- kalibrovat dotykovou sondu;
- Kompenzování šikmé polohy obrobku
- Nastavení vztažných bodů



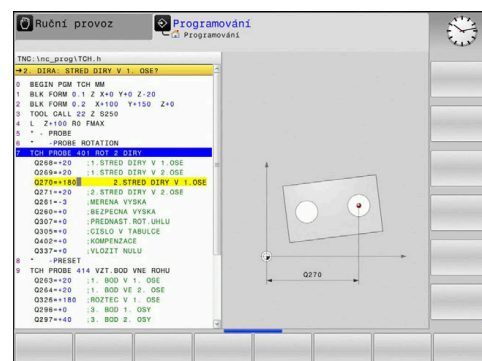
Cykly dotykové sondy pro automatický provoz

Kromě cyklů dotykové sondy, které používáte v ručním provozním režimu a v režimu ručního kolečka, poskytuje řízení řadu cyklů pro nejrůznější použití během automatického provozu:

- Kalibrace spínací dotykové sondy
- Kompenzování šikmé polohy obrobku
- Nastavení vztažných bodů
- Automatická kontrola obrobku
- Automatické proměření nástroje

Cykly dotykové sondy naprogramujete v režimu **Programování** pomocí klávesy **TOUCH PROBE**. Používejte cykly dotykové sondy s čísly přes 400, stejně tak jako novější obráběcí cykly a Q-parametry jako předávací parametry. Parametry se stejnou funkcí, kterou řízení vyžaduje v různých cyklech, mají stále stejné číslo: např. Q260 znamená vždy Bezpečná výška, Q261 znamená Měřená výška, atd.

Aby se programování zjednodušilo, ukazuje řízení během definice cyklu pomocný obrázek. Na pomocném obrázku se zobrazí parametr, který musíte zadat (viz obrázek vpravo).



Definujte cyklus dotykové sondy v provozním režimu

Programování



- ▶ Lišta softtlačítek ukazuje všechny dostupné funkce dotykové sondy, rozdělené do skupin



- ▶ Zvolte skupinu snímacích cyklů, například Nastavení vztažného bodu Cykly pro automatické proměřování nástrojů jsou dostupné pouze tehdy, je-li váš stroj na ně připraven.



- ▶ Zvolte cyklus, například Nastavení vztažného bodu do středu kapsy Řídicí systém zahájí dialog a dotazuje se na všechny zadávané hodnoty; současně řízení zobrazí v pravé polovině obrazovky grafiku, ve které je každý zadávaný parametr zvýrazněn světlým podložením.
- ▶ Zadejte všechny parametry, které řízení požaduje, a každé zadání ukončete tlačítkem ENT.
- ▶ Jakmile zadáte všechna potřebná data, řízení dialog ukončí.

Softtlačítko	Skupina měřicích cyklů	Strana
	Cykly pro automatické zjišťování a kompenzaci šikmé polohy obrobku	353
	Cykly pro automatické nastavení vztažného bodu	398
	Cykly pro automatickou kontrolu obrobku	454
	Zvláštní cykly	498
	TS-Kalibrování	498
	Kinematika	521
	Cykly pro automatické proměřování nástrojů (povolí je výrobce stroje)	550

NC-bloky

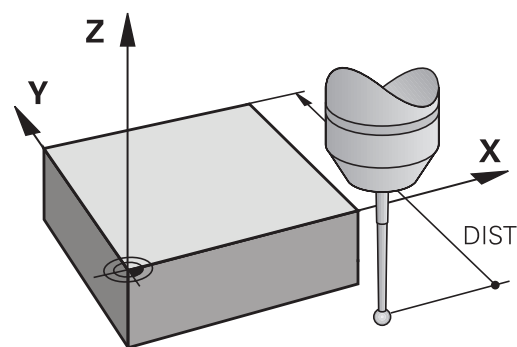
5 TCH PROBE 410 BZPKT RECHTECK INNEN	
Q321=+50	;STRED 1. OSY
Q322=+50	;STRED 2. OSY
Q323=60	;1. DELKA STRANY
Q324=20	;2. DELKA STRANY
Q261=-5	;MERENA VYSKA
Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+20	;BEZPECNA VYSKA
Q301=0	;NAJET BEZPEC. VYSKU
Q305=10	;CISLO V TABULCE
Q331=+0	;PRESET
Q332=+0	;PRESET
Q303=+1	;PRENOS MERENE HODN.
Q381=1	;SNIMANI V OSE TS
Q382=+85	;1.SOUR. PRO OSU TS
Q383=+50	;2.SOUR. PRO OSU TS
Q384=+0	;3.SOUR. PRO OSU TS
Q333=+0	;PRESET

13.2 Než začnete pracovat s cykly dotykové sondy!

Aby bylo možno pokrýt co největší rozsah měřicích úkolů, máte k dispozici nastavení pomocí strojních parametrů, která definují základní chování všech cyklů dotykové sondy:

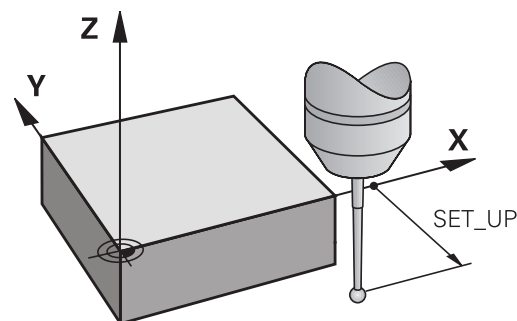
Maximální pojezd k bodu dotyku DIST v tabulce dotykové sondy

Pokud nedojde během dráhy stanovené v **DIST** k vychýlení dotykového hrotu, vydá řízení chybové hlášení.



Bezpečná vzdálenost k bodu dotyku: SET_UP v tabulce dotykové sondy

V **SET_UP** definujete, jak daleko má řízení předpolohovat dotykovou sondu od definovaného či cyklem vypočítaného bodu dotyku. Čím menší tuto hodnotu zadáte, tím přesněji musíte definovat dotykové polohy. V mnoha cyklech dotykové sondy můžete dodatečně definovat bezpečnou vzdálenost, která se přičítá k **SET_UP**.



Orientování infračervené dotykové sondy do naprogramovaného směru dotyku: TRACK v tabulce dotykové sondy

Aby se zvýšila přesnost měření, můžete pomocí **TRACK = ZAP** (ON) dosáhnout, že se infračervená dotyková sonda orientuje před každým snímáním v naprogramovaném směru snímání. Dotykový hrot se tak vždy vychýlí ve stejném směru.



Pokud **TRACK = ZAP** (ON) změníte, tak musíte dotykovou sondu znovu kalibrovat.

Spínací dotyková sonda, posuv při snímání: F v tabulce dotykové sondy

V **F** stanovíte posuv, se kterým se má řízení dotýkat obrobku.

F nemůže být nikdy větší, než je nastaveno ve strojním parametru **maxTouchFeed** (č. 122602).

V cyklech dotykové sondy může působit potenciometr posuvu. Potřebná nastavení definuje výrobce vašeho stroje. (parametr **overrideForMeasure** (č. 122604), musí být příslušně konfigurován.)

Spínací dotyková sonda, posuv pro polohovací pohyby: FMAX

V **FMAX** stanovíte posuv, se kterým řízení dotykovou sondu předpolohuje a kterým ji polohuje mezi měřicími body.

Spínací dotyková sonda, rychloposuv pro polohování: F_PREPOS v tabulce dotykové sondy

V **F_PREPOS** definujete, zda má řízení polohovat dotykovou sondu posuvem definovaným v **FMAX** nebo strojním rychloposuvem.

- Hodnota zadání = **FMAX_PROBE**: polohovat posuvem z **FMAX**
- Zadání = **FMAX_STROJ**: Předpolohovat strojním rychloposuvem

Zpracování cyklů dotykové sondy

Všechny cykly dotykové sondy jsou DEF-aktivní. Řídicí systém tedy zpracovává cyklus automaticky, jakmile při provádění programu řízení zpracuje definici cyklu.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Během provádění cyklů dotykové sondy 400 až 499 nesmí být aktivní žádné cykly pro přepočítání souřadnic.

- ▶ Následující cykly nepoužívejte před aktivováním dotykové sondy: **Cyklus 7 NULOVÝ BOD**, **Cyklus 8 ZRCADLENÍ**, **Cyklus 10 OTACENÍ**, **Cyklus 11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- ▶ Přepočítání souřadnic předtím resetujte

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Během provádění cyklů dotykové sondy 1400 až 1499 nesmí být aktivní žádné cykly pro přepočítání souřadnic.

- ▶ Následující cykly neaktivujte před použitím cyklu dotykové sondy: **Cyklus 8 ZRCADLENÍ**, **Cyklus 11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- ▶ Přepočítání souřadnic předtím resetujte



Cykly dotykové sondy 408 až 419 a také 1400 až 1499 můžete zpracovávat i při aktivovaném základním natočení. Jestliže však po měřicím cyklu pracujete s cyklem 7 Posun nulového bodu, dbejte na to, aby se úhel základního natočení již neměnil.

Dále platí, že podle nastavení opčního strojního parametru **chkTiltingAxes** (č. 204600) se při snímání kontroluje, zda souhlasí poloha rotačních os s úhly naklopení (3D-ROT). Pokud ne, pak řídicí systém vydá chybové hlášení.

Cykly dotykové sondy s čísly 400 až 499 nebo 1400 až 1499 předpokládají dotykovou sondu podle této polohovací logiky:

- Je-li aktuální souřadnice jižního pólu dotykového hrotu menší, než je bezpečná výška (definovaná v cyklu), vytáhne řízení nejdříve dotykovou sondu v její ose zpět na bezpečnou výšku a pak ji napolohuje v rovině obrábění k prvnímu bodu dotyku.
- Je-li aktuální souřadnice jižního pólu dotykového hrotu větší, než je souřadnice bezpečné výšky, napolohuje řízení dotykovou sondu nejdříve v rovině obrábění do prvního snímaného bodu a poté v ose dotykové sondy přímo na měřenou výšku

13.3 Tabulka dotykové sondy

Všeobecné

V tabulce dotykové sondy jsou uložena různá data, která určují chování během snímání. Používáte-li na vašem stroji několik dotykových sond, tak můžete pro každou sondu uložit její vlastní data.



Data v tabulce dotykové sondy se mohou zobrazovat a zadávat také v rozšířené správě nástrojů (opce #93).

Editace tabulek dotykové sondy

Abyste mohli editovat tabulku dotykových sond postupujte takto:



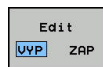
- ▶ Režim: stiskněte klávesu **Ruční provoz**



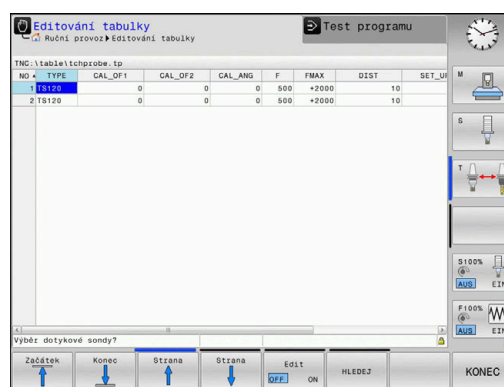
- ▶ Zvolte funkce dotykové sondy: stiskněte softtlačítko **Dotyková sonda**. Řídicí systém zobrazí další softtlačítka



- ▶ Zvolte funkce dotykové sondy: stiskněte softtlačítko **TABULKA DOT.SONDY**



- ▶ Softtlačítko **EDITOVAT** nastavte na **ZAP**.
- ▶ Směrovými klávesami zvolte požadované nastavení
- ▶ Proveďte požadované změny
- ▶ Opuštění tabulky dotykové sondy: stiskněte softtlačítko **KONEC**



Data dotykové sondy

Zkr.	Zadání	Dialog
NO	Číslo dotykové sondy: toto číslo musíte zadat do tabulky nástrojů (sloupec: TP_NO) pod příslušným číslem nástroje.	–
TYP	Volba používané dotykové sondy	Výběr dotykové sondy?
CAL_OF1	Přesazení osy dotykové sondy vůči ose vřetena v hlavní ose	TS-přesazení středu, hlavní osa? [mm]
CAL_OF2	Přesazení osy dotykové sondy vůči ose vřetena ve vedlejší ose	TS-přesazení středu, vedl.osa? [mm]
CAL_ANG	Řídicí systém orientuje dotykovou sondu před kalibrací či snímáním na orientační úhel (pokud je toto nastavení možné).	Úhel vřetena při kalibraci?
F	Posuv, kterým má TNC snímat obrobek F nemůže být nikdy větší, než je nastaveno ve strojním parametru maxTouchFeed (č. 122602).	Posuv dotyk.sondy? [mm/min]
FMAX	Posuv, kterým se dotyková sonda předpolohuje, a kterým se polohuje mezi měřicími body	Rychloposuv v cyklu sondy? [mm/min]
DIST	Pokud nedojde během zde definované hodnoty k vychýlení dotykového hrotu, vydá TNC chybové hlášení.	Maximální měřicí rozsah? [mm]
SET_UP	Pomocí set_up definujete, jak daleko má řízení předpolohovat dotykovou sondu od definovaného či cyklem vypočítaného bodu dotyku. Čím menší tuto hodnotu zadáte, tím přesněji musíte definovat dotykové polohy. V mnoha cyklech dotykové sondy můžete dodatečně definovat bezpečnou vzdálenost, která se přičítá k SET_UP .	Bezpečnostní vzdálenost ? [mm]
F_PREPOS	Stanovení rychlosti při předpolohování: <ul style="list-style-type: none"> ■ Předpolohování s rychlostí z FMAX: FMAX_PROBE ■ Předpolohování se strojním rychloposuvem: FMAX_MACHINE 	Předpoloh.s rychloposuvem? ENT/NOENT
TRACK	Aby se zvýšila přesnost měření, můžete pomocí TRACK = ON (ZAP) dosáhnout, že řízení orientuje infračervenou dotykovou sondu před každým snímáním ve směru naprogramovaného směru snímání. Dotykový hrot se tak vždy vychýlí ve stejném směru: <ul style="list-style-type: none"> ■ ON: provádět sledování vřetena ■ OFF: neprovádět sledování vřetena 	Sonda orientována ? Ano=ENT/ Ne=NOENT
SERIAL	Do tohoto sloupce nemusíte nic zadávat. Řídicí systém zapíše automaticky výrobní číslo dotykové sondy, pokud má sonda rozhraní EnDat	Výrobní číslo?
REACTION	Chování při kolizi s dotykovou sondou <ul style="list-style-type: none"> ■ NCSTOP: Přerušení NC-programu ■ EMERGSTOP: NOUZOVÉ ZASTAVENÍ, rychlejší zabrzdění os 	Reakce?

14







**Cykly dotykových
sond: Automatické
zjištění šikmé
polohy obrobku**

14.1 Přehled



Řídicí systém musí být k používání 3D-dotykových sond připraven výrobcem stroje.

HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce cyklů dotykových sond pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.

Softtlačítko	Cyklus	Stránka
	1420 SNÍMÁNÍ ROVINY Automatické zjištění pomocí tří bodů, kompenzace pomocí funkce "Základní natočení"	361
	1410 SNÍMÁNÍ HRANY Automatické zjištění pomocí dvou bodů, kompenzace pomocí funkce "Základní natočení" nebo „Natočení otočeného stolu“	365
	1411 SNÍMÁNÍ DVOU KRUŽNIC Automatické zjištění pomocí dvou otvorů nebo čepů, kompenzace pomocí funkce "Základní natočení" nebo „Natočení otočeného stolu“	369
	400 ZÁKLADNÍ NATOČENÍ Automatické zjištění pomocí dvou bodů, kompenzace pomocí funkce "Základní natočení"	375
	401 ROT 2 DÍRY Automatické zjištění pomocí dvou děr, kompenzace pomocí funkce "Základní natočení"	378
	402 ROT 2 ČEPY Automatické zjištění pomocí dvou čepů, kompenzace pomocí funkce "Základní natočení"	382

Softtlačítko	Cyklus	Stránka
	403 ROT PŘES ROTAČNÍ OSU Automatické zjištění pomocí dvou bodů, kompenzace pomocí natočení otočného stolu	387
	405 ROT PŘES OSU C Automatické vyrovnání úhlového přesazení mezi středem díry a kladnou osou Y, kompenzace natočením otočného stolu	392
	404 NASTAVENÍ ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ Nastavení libovolného základního natočení	391

14.2 Základy cyklů dotykové sondy 14xx

Společné vlastnosti cyklů dotykové sondy 14xx pro natočení

Ke zjištění natočení slouží tři cykly:

- 1410 SNIMANI NA HRANE
- 1411 SNIMANI DVOU KRUZNIC
- 1420 SNÍMÁNÍ ROVINY

Tyto cykly obsahují:

- Zohlednění aktivní strojní kinematiky
- Poloautomatické snímání
- Monitorování tolerancí
- Zohlednění 3D-kalibrování
- Současně určení natočení a polohy

Programované polohy se interpretují jako cílové polohy v I-CS. Snímané polohy se vztahují k naprogramovaným cílovým souřadnicím.

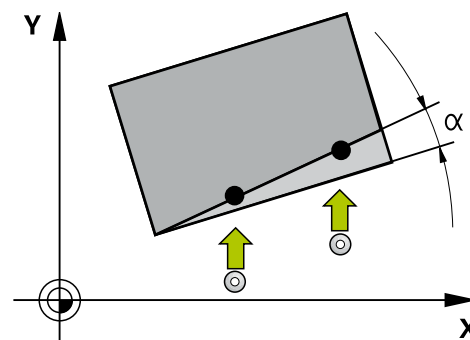
Vyhodnocení - vztažný bod:

- Posuny mohou být zapsané do základní transformace tabulky vztažných bodů, pokud se při konzistentní rovině obrábění nebo u polohovaných objektů snímá s aktivním TCPM.
- Natočení mohou být zapsána do základní transformace tabulky vztažného bodu jako základní rotace nebo také jako offset první osy otočného stolu, pozorováno z obrobku.

Protokol:

Zjištěné hodnoty se uloží do protokolu **TCHPRAUTO.html**. Také se uloží do Q-parametrů, určených pro cyklus.

Naměřené odchylky se vztahují na střed tolerance. Pokud není tolerance uvedena, tak se vztahují na jmenovitý rozměr.



Pokud chcete použít nejen natočení, ale také naměřenou polohu, pak se musíte dotknout plochy pokud možno v normále této plochy. Čím větší je chyba úhlu a radius snímací kuličky, tím větší je chyba polohy. Vzhledem k velkým úhlovým odchylkám ve výchozí poloze zde mohou vzniknout odpovídající odchylky polohy.

Při snímání s TCPM se bere zřetel na dostupná data 3D-kalibrace. Pokud nejsou tato data kalibrace k dispozici, může dojít k odchylkám.

Poloautomatický režim

Pokud není umístění obrobku ještě určeno, hodí se poloautomatický režim. Zde můžete před snímáním objektu určit startovní polohu ručním předpolohováním. Toto přerušení se provádí pouze ve strojních režimech, tedy nikoliv při testování programu.

Přitom se při definici každé souřadnice příslušného objektu předřadí softtlačítkem **ZADEJTE TEXT** požadovanému rozměru "?". Pokud není definována žádná cílová poloha, dojde po sejmutí objektu k aktuálně - cílovému převzetí. To znamená, že naměřená aktuální poloha se následně převezme jako cílová poloha. Proto neexistuje pro tuto polohu žádná odchylka a žádná korekce polohy. To lze aktivně využít aby se ve směrech, které nejsou při poloautomatickém průběhu přesně definované, neprováděla žádná korekce vztažného bodu.

Průběh cyklu:

- Cyklus přeruší program
- Objeví se okno dialogu
- Předpolohujte dotykovou sondu směrovými tlačítky os nebo ručním kolečkem do požadovaného bodu
- Podle potřeby upravte podmínky snímání, jako např. směr
- Stiskněte **NC start**
- Zajistěte abyste byli na konci cyklu v bezpečné pozici pro zbytek programu

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

V závislosti na snímaném objektu ignoruje řídicí systém při provádění poloautomatického režimu naprogramovaný režim pro odjezd do bezpečné výšky. Pokud je poloautomatický režim naprogramován pouze pro jeden snímaný objekt, tak cyklus ignoruje odjezd do bezpečné výšky pouze pro tento objekt.

- ▶ Zajistěte abyste byli na konci cyklu v bezpečné pozici

Příklad:

Při vyrovnávání hrany na 0° s cyklem 1410 se má nastavit vztažný bod ve směru hlavní osy. Ale ne ve vedlejší a nástrojové ose, protože tyto snímací polohy nejsou přesně definovány.

5 TCH PROBE 1410 SNIMANI DVOU KRUZNIC	Definování cyklu
QS1100= "?10" ;1. BOD REF. OSY	Cílová poloha 1 hlavní osy přítomná, ale poloha obrobku je neznámá
QS1101= "?" ;1. BOD VEDLEJSI OSY	Cílová poloha 1 vedlejší osy je neznámá
QS1102= "?" ;1. BOD OSY NÁSTROJE	Cílová poloha 1 nástrojové osy je neznámá
QS1103= "?50" ;2. BOD REF. OSY	Cílová poloha 2 hlavní osy přítomná, ale poloha obrobku je neznámá
QS1104= "?" ;2. BOD VEDLEJSI OSY	Cílová poloha 2 vedlejší osy je neznámá
QS1105= "?" ;2. BOD OSY NASTROJE	Cílová poloha 2 nástrojové osy je neznámá
Q372=+1 ;SMER SNIMANI	Směr snímání (-3 až +3)
...	;

Vyhodnocení tolerancí

Opčně se mohou monitorovat také tolerance. Přitom se může rozlišovat poloha a rozměr objektu.

Jakmile je rozměr opatřen tolerancemi, je tato míra sledována a chybový stav je nastaven ve vráceném parametru **Q183**. Sledování a stav tolerance se vždy vztahují k situaci během snímání, tedy před korekcí vztažného bodu cyklem.

Průběh cyklu:

- Pokud je aktivní chybová reakce (**Q309 = 1**), kontroluje řízení zda to není zmetek nebo k přepracování. Pokud řízení určí zmetek tak přeruší NC-program. Pokud je **Q309=2**, pak se provádí pouze kontrola zda to není zmetek. Jestliže ano, pak řídicí systém přeruší program.
- Je-li váš obrobek zmetek, objeví se dialogové okno. Znáznorní se vám veškeré požadované a naměřené hodnoty objektu.
- Můžete se rozhodnout, zda budete pokračovat nebo zda přerušíte program. Pro pokračování programu stiskněte **NC start** a pro přerušení programu stiskněte softtlačítko **ZRUŠIT**



Všimněte si, že cykly dotykové sondy vracejí odchylky ve vztahu ke středu tolerance v Q-parametrech **Q98x** a **Q99x**. Tyto hodnoty tak představují stejné velikosti korekcí, které cyklus provádí při vhodně nastavených zadávaných parametrech **Q1120** a **Q1121** jsou nastaveny správně. Pokud není naprogramováno automatické vyhodnocení, lze tyto hodnoty použít ve vztahu ke středu tolerance jednoduše pro další korekci.

5 TCH PROBE 1410 SNIMANI DVOU KRUZNIC	Definování cyklu
Q1100=+50 ;1. BOD REF. OSY	Cílová poloha 1 hlavní osy
Q1101= +50 ;1. BOD VEDLEJSI OSY	Cílová poloha 1 vedlejší osy
Q1102= -5 ;1. BOD OSY NÁSTROJE	Cílová poloha 1 nástrojové osy
QS1116="+9-1-0.5";PRUMER 1	Průměr 1 s uvedením tolerance
Q1103= +80 ;2. BOD REF. OSY	Cílová poloha 2 hlavní osy
Q1104=+60 ;2. BOD VEDLEJSI OSY	Cílová poloha 2 vedlejší osy
QS1105= -5 ;2. BOD OSY NASTROJE	Cílová poloha 2 nástrojové osy
QS1117="+9-1-0,5";PRUMER 2	Průměr 2 s uvedením tolerance
...	;
Q309=2 ;REAKCE NA CHYBU	
...	;

Předání jedné aktuální polohy

Skutečnou polohu můžete zjistit předem a cyklu dotykové sondy ji definovat jako aktuální polohu. Objektu se předá jak cílová poloha, tak i aktuální poloha. Cyklus vypočítá z rozdílu potřebné korekce a použije monitorování tolerance.

Uvědomte si, že v tomto případě se nesnímá, ale řízení pouze vypočítá aktuální a cílovou polohu.

Přitom se při definici každé souřadnice příslušného objektu předřadí softtlačítkem **ZADEJTE TEXT** požadovanému rozměru "@". Za "@" se může uvést aktuální poloha.



Pro všechny tři osy (hlavní, vedlejší a nástrojovou) musíte definovat aktuální polohy. Jestliže definujete pouze jednu osu s aktuální polohou, objeví se chybové hlášení.

Aktuální polohy lze definovat také s Q-parametry **Q1900-Q1999**.

Příklad:

S touto možností můžete např.:

- Zjistit kruhový vzor z různých objektů
- Vyrovnat ozubené kolo přes jeho střed a polohu jednoho zubu

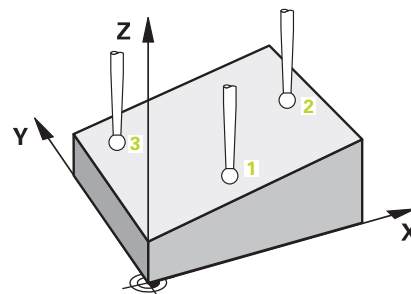
5 TCH PROBE 1410 SNIMANI NA HRANE	
QS1100= "10+0.02@10.0123"	
;1. BOD REF. OSY	1. cílová poloha hlavní osy s monitorováním tolerance a aktuální polohy
QS1101="50@50.0321"	
;1. BOD VEDLEJSI OSY	1. cílová poloha vedlejší osy a aktuální poloha
QS1102= "-10-0.2+0.02@Q1900"	
;1. BOD OSY NÁSTROJE	1. cílová poloha nástrojové osy s monitorováním tolerance a aktuální polohy
...	;

14.3 SNÍMÁNÍ ROVINY (cyklus 1420, DIN/ISO: G1420, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 1420 zjistí úhly roviny proměřením tří bodů a uloží hodnoty do systémových parametrů.

- 1 Řídicí systém polohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky "Zpracování cyklů dotykové sondy" k naprogramovanému bodu snímání **1** a tam změří první bod roviny. Řídicí systém přitom přesazuje dotykovou sondu vůči směru snímání o bezpečnou vzdálenost
- 2 Poté jede dotyková sonda zpátky do bezpečné výšky (v závislosti na **Q1125**), pak v obráběcí rovině k bodu dotyku **2** a změří tam skutečnou hodnotu druhého bodu roviny
- 3 Poté jede dotyková sonda zpátky do bezpečné výšky (v závislosti na **Q1125**), pak v obráběcí rovině k bodu dotyku **3** a změří tam skutečnou hodnotu třetího bodu roviny
- 4 Nakonec řízení umístí dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky (v závislosti na **Q1125**) a uloží zjištěné hodnoty do následujících Q-parametrů:



Číslo parametru	Význam
Q950 až Q952	1. naměřená poloha v hlavní, vedlejší a nástrojové ose
Q953 až Q955	2. naměřená poloha v hlavní, vedlejší a nástrojové ose
Q956 až Q958	3. naměřená poloha v hlavní, vedlejší a nástrojové ose
Q961 až Q963	Naměřený prostorový úhel SPA, SPB a SPC ve WP_CS
Q980 až Q982	1. naměřené odchytky poloh: hlavní, vedlejší a nástrojová osa
Q983 až Q985	2. naměřené odchytky poloh: hlavní, vedlejší a nástrojová osa
Q986 až Q988	3. naměřené odchytky poloh: hlavní, vedlejší a nástrojová osa
Q183	Status obrobku (-1=nedefinovaný / 0=Dobrý / 1=Opravit / 2=Zmetek)

Při programování dbejte na tyto body!



Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy. Tato osa dotykové sondy musí být rovna Z.

Řídicí systém dokáže vypočítat hodnotu úhlů pouze tehdy, pokud tři body měření neleží v jedné přímce.

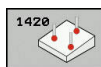
Vyrovnaní rotačními osami se smí provést pouze tehdy, když jsou dvě rotační osy k dispozici v kinematice.

Když je **Q1121** rovno 0 a **Q1126** není rovno 0, tak dostanete chybové hlášení. Jelikož rotační osy se vyrovnají, ale nedojde k vyhodnocení natočení.

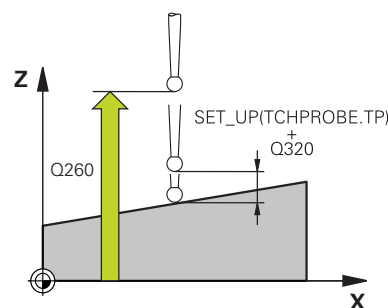
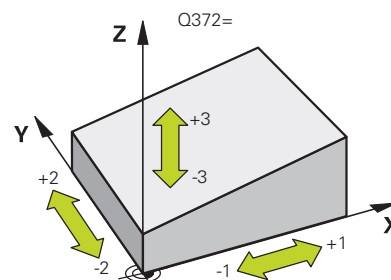
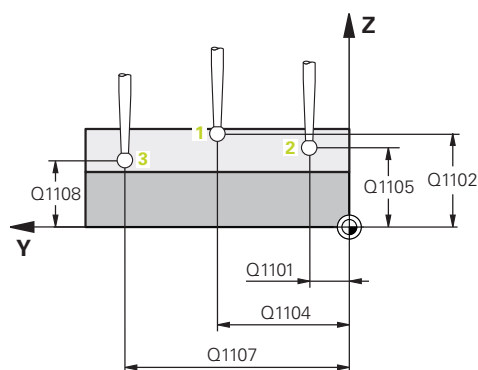
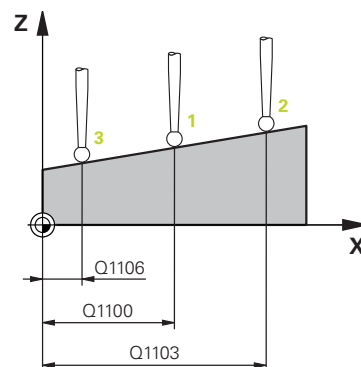
Odchyšky představují rozdíl naměřených aktuálních hodnot vůči středu tolerance, nikoliv vůči cílové hodnotě.

V parametrech **Q961** až **Q963** je uložen naměřený prostorový úhel. Definicí cílové polohy určíte cílový prostorový úhel. Rozdíl naměřeného prostorového úhlu a cílového prostorového úhlu se použije pro převzetí do 3D-základního natočení tabulky vztažných bodů.

Parametry cyklu



- ▶ **Q1100 1. jmenovitá poloha ref. osy** (absolutně): Cílová souřadnice prvního dotykového bodu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q1100 1. jmenovitá poloha vedlejší osy** (absolutně): Cílová souřadnice prvního dotykového bodu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q1102 1. jmen. poloha osy nástroje?** (absolutně): Cílová souřadnice prvního dotykového bodu v nástrojové ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q1103 2. jmenovitá poloha ref. osy?** (absolutně): Cílová souřadnice druhého dotykového bodu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q1104 2. jmenovitá poloha vedlejší osy** (absolutně): Cílová souřadnice druhého dotykového bodu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q1105 2. jmen. poloha osy nástroje?** (absolutně): Cílová souřadnice druhého dotykového bodu v nástrojové ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q1106 3. jmenovitá poloha ref. osy?** (absolutně): Cílová souřadnice třetího dotykového bodu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q1107 3. jmen. poloha osy nástroje?** (absolutně): Cílová souřadnice třetího dotykového bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q1108 4. jmen. poloha osy nástroje?** (absolutně): Cílová souřadnice třetího dotykového bodu v nástrojové ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q372 Směr snímání (-3 až +3)?**: Určení osy, v jejímž směru se má provádět snímání. Znaménkem definujete kladný a záporný směr pojezdu v ose snímání. Rozsah zadávání -3 až +3
- ▶ **Q320 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně) Definujte přídavnou vzdálenost mezi měřícím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



- ▶ **Q260 Bezpečna vyska ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q1125 Pojíždět na bezpečnou výšku?:** Stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
 - 1: Neodjíždět na bezpečnou výšku
 - 0: Před a po cyklu odjet na bezpečnou výšku
 - 1: Před a za každým měřeným objektem odjet na bezpečnou výšku
 - 2: Před a za každým měřicím bodem odjet na bezpečnou výšku
- ▶ **Q309 Reakce na chybu tolerance?:** Určení zda řízení při zjištěné odchylce přeruší chod programu a vydá hlášení:
 - 0: Při překročení tolerance chod programu nepřerušovat, hlášení nevydávat
 - 1: Při překročení tolerance chod programu přerušit, hlášení vydat
 - 2: Když je zjištěná aktuální souřadnice zmetek, vydá řízení hlášení a přeruší chod programu. Naproti tomu nedojde k žádné chybové reakci, když se zjištěná hodnota nachází v oblasti opravy.
- ▶ **Q1126 Vyrovnat rotační osy?:** Polohovat osy naklopení pro obrábění s naklopenými souřadnicemi:
 - 0: Zachovat aktuální polohu osy naklopení
 - 0: Polohovat osu naklopení automaticky a přitom sledovat špičku sondy (MOVE). Relativní poloha mezi obrobkem a dotykovou sondou se nezmění. Řídicí systém provádí hlavními osami vyrovnávací pohyb
 - 2: Polohovat osu naklopení automaticky bez sledování špičky dotykové sondy (TURN)
- ▶ **Q1120 Pozice pro přenos?:** Určení, kterou naměřenou aktuální polohu řízení převezme do tabulky vztažných bodů jako cílovou polohu:
 - 0: žádnou
 - 1: Převzetí 1. měřeného bodu
 - 2: Převzetí 2. měřeného bodu
 - 3: Převzetí 3. měřeného bodu
 - 4: Převzetí střední hodnoty měřeného bodu
- ▶ **Q1121 Potvrdit základní natočení?:** Určení, zda má řízení převzít zjištěnou šikmou polohu jako základní natočení:
 - 0: žádné základní natočení
 - 1: nastavit základní natočení: zde řízení uloží základní natočení

Příklad

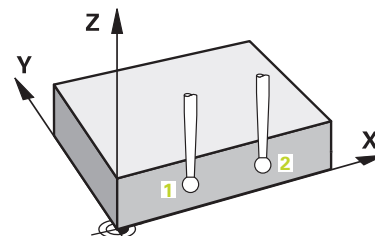
5 TCH PROBE 1420 ANTASTEN EBENE
Q1100=+0 ;1. BOD REF. OSY
Q1101=+0 ;1. BOD VEDLEJSI OSY
Q1102=+0 ;1. BOD OSY NASTROJE
Q1103=+0 ;2. BOD REF. OSY
Q1104=+0 ;2. BOD VEDLEJSI OSY
Q1105=+0 ;2. BOD OSY NASTROJE
Q1106=+0 ;3. BOD REF. OSY
Q1107=+0 ;3. BOD VEDLEJSI OSY
Q1108=+0 ;3. BOD VEDLEJSI OSY
Q372=+1 ;SMER SNIMANI
Q320=+0 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+100 ;BEZPECNA VYSKA
Q1125=+2 ;SMAZAT REZIM VYSKY
Q309=+0 ;REAKCE NA CHYBU
Q1126=+0 ;VYROVNAT ROTACNI OSY
Q1120=+0 ;POZICE PRO PRENOS
Q1121=+0 ;POTVRDIT NATOCENI

14.4 SNÍMÁNÍ HRANY (cyklus 1410, DIN/ISO: G1410, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 1410 zjišťuje úhel, který libovolná přímka svírá s hlavní osou roviny obrábění.

- 1 Řídicí systém napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky "Zpracování cyklů dotykové sondy" k naprogramovanému bodu snímání **1**. Součet **Q320**, **SET_UP** a rádiusu snímací kuličky se zohlední při snímání v každém směru. Řídicí systém přitom přesazuje dotykovou sondu vůči směru snímání.
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**).
- 3 Poté přejede dotyková sonda k dalšímu snímacímu bodu **2** a provede druhé snímání
- 4 Nakonec řízení umístí dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky (v závislosti na **Q1125**) a uloží zjištěný úhel do následujících Q-parametrů:



Číslo parametru	Význam
Q950 až Q952	1. naměřená poloha v hlavní, vedlejší a nástrojové ose
Q953 až Q955	2. naměřená poloha v hlavní, vedlejší a nástrojové ose
Q964	Naměřený úhel natočení v IP_CS
Q965	Naměřený úhel natočení v souřadném systému otočného stolu
Q980 až Q982	1. naměřené odchylky poloh: hlavní, vedlejší a nástrojová osa
Q983 až Q985	2. naměřené odchylky poloh: hlavní, vedlejší a nástrojová osa
Q994	Naměřená úhlová odchylka v IP_CS
Q995	Naměřená úhlová odchylka v souřadném systému otočného stolu
Q183	Status obrobku (-1=nedefinovaný / 0=Dobrý / 1=Opravit / 2=Zmetek)

Při programování dbejte na tyto body!

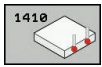
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy. Tato osa dotykové sondy musí být rovna Z.

Vyrovnaní s osami natočení lze provést pouze v případě, že lze naměřenou rotaci korigovat osou otočného stolu, která je první osou otočného stolu vycházející od obrobku.

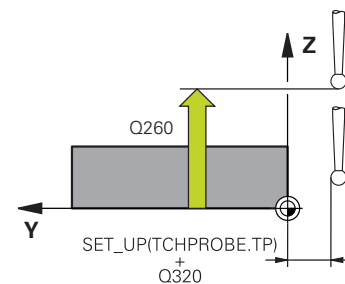
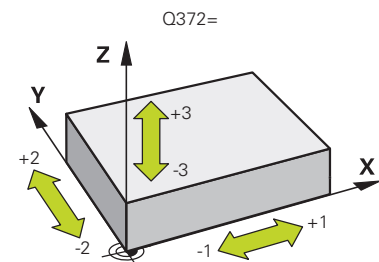
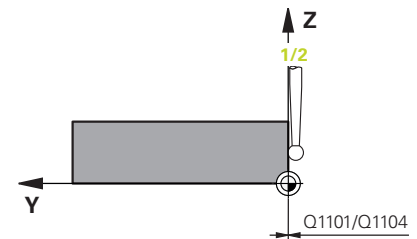
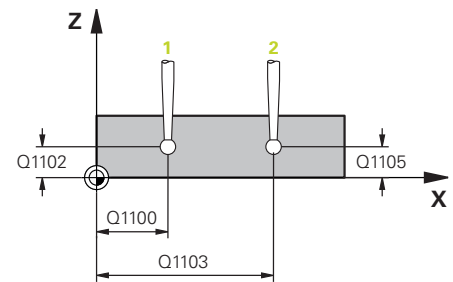
Když není **Q1121** rovno 2 a **Q1126** není rovno 0, tak dostanete chybové hlášení. Protože to je rozpor, když osu natočení vyrovnáte ale současně aktivujete základní natočení.

Odchyšky představují rozdíl naměřených aktuálních hodnot vůči středu tolerance (včetně koeficientu tolerance), nikoliv rozdíl vůči cílové hodnotě.

Parametry cyklu



- ▶ **Q1100 1. jmenovitá poloha ref. osy** (absolutně): Cílová souřadnice prvního dotykového bodu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q1100 1. jmenovitá poloha vedlejší osy** (absolutně): Cílová souřadnice prvního dotykového bodu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q1102 1. jmen. poloha osy nástroje?** (absolutně): Cílová souřadnice prvního dotykového bodu v nástrojové ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q1103 2. jmenovitá poloha ref. osy?** (absolutně): Cílová souřadnice druhého dotykového bodu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q1104 2. jmenovitá poloha vedlejší osy** (absolutně): Cílová souřadnice druhého dotykového bodu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q1105 2. jmen. poloha osy nástroje?** (absolutně): Cílová souřadnice druhého dotykového bodu v nástrojové ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q372 Směr snímání (-3 až +3)?**: Určení osy, v jejímž směru se má provádět snímání. Znaménkem definujete kladný a záporný směr pojezdu v ose snímání. Rozsah zadávání -3 až +3
- ▶ **Q320 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně) Definujte přídatnou vzdálenost mezi měřícím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná vyska ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



- ▶ **Q1125 Pojíždět na bezpečnou výšku?:**
Stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
-1: Neodjíždět na bezpečnou výšku
0: Před a po cyklu odjet na bezpečnou výšku
1: Před a za každým měřeným objektem odjet na bezpečnou výšku
2: Před a za každým měřicím bodem odjet na bezpečnou výšku
- ▶ **Q309 Reakce na chybu tolerance?:** Určení zda řízení při zjištění odchylce přeruší chod programu a vydá hlášení:
0: Při překročení tolerance chod programu nepřerušovat, hlášení nevydávat
1: Při překročení tolerance chod programu přerušit, hlášení vydat
2: Když je zjištěná aktuální souřadnice zmetek, vydá řízení hlášení a přeruší chod programu. Naproti tomu nedojde k žádné chybové reakci, když se zjištěná hodnota nachází v oblasti opravy.
- ▶ **Q1126 Vyrovnat rotační osy?:** Polohovat osy naklopení pro obrábění s naklopenými souřadnicemi:
0: Zachovat aktuální polohu osy naklopení
0: Polohovat osu naklopení automaticky a přitom sledovat špičku sondy (MOVE). Relativní poloha mezi obrobkem a dotykovou sondou se nezmění. Řídící systém provádí hlavními osami vyrovnávací pohyb
2: Polohovat osu naklopení automaticky bez sledování špičky dotykové sondy (TURN)
- ▶ **Q1120 Pozice pro přenos?:** Určení, kterou naměřenou aktuální polohu řízení převezme do tabulky vztažných bodů jako cílovou polohu:
0: žádnou
1: Převzetí 1. měřeného bodu
2: Převzetí 2. měřeného bodu
3: Převzetí střední hodnoty měřeného bodu
- ▶ **Q1121 POTVRDIT NATOČENÍ?:** Určení, zda má řízení převzít zjištěnou šikmou polohu jako základní natočení:
0: Žádné základní natočení
1: Nastavit základní natočení: zde řízení uloží základní natočení
2: Provést natočení otočného stolu: Provede se záznam do sloupce daného **Offset** v tabulce vztažných bodů

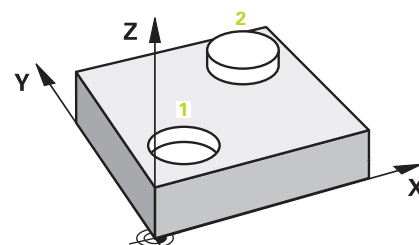
Příklad

5 TCH PROBE 1410 SNIMANI NA HRANE
Q1100=+0 ;1. BOD REF. OSY
Q1101=+0 ;1. BOD VEDLEJSI OSY
Q1102=+0 ;1. BOD OSY NASTROJE
Q1103=+0 ;2. BOD REF. OSY
Q1104=+0 ;2. BOD VEDLEJSI OSY
Q1105=+0 ;2. BOD OSY NASTROJE
Q372=+1 ;SMER SNIMANI
Q320=+0 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+100 ;BEZPECNA VYSKA
Q1125=+2 ;SMAZAT REZIM VYSKY
Q309=+0 ;REAKCE NA CHYBU
Q1126=+0 ;VYROVNAT ROTACNI OSY
Q1120=+0 ;POZICE PRO PRENOS
Q1121=+0 ;POTVRDIT NATOCENI

14.5 SNÍMÁNÍ DVOU KRUŽNIC (cyklus 1411, DIN/ISO: G1411, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 1411 zjistí středy dvou děr nebo čepů. Potom řízení vypočítá úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a spojnicí středů děr nebo čepů. Funkcí "Základní natočení" řízení kompenzuje vypočítanou hodnotu. Případně můžete zjištěnou šikmou polohu kompenzovat také natočením otočného stolu.



- 1 Řídicí systém napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky "Zpracování cyklů dotykové sondy" k naprogramovanému středu **1**. Součet **Q320**, **SET_UP** a rádiusu snímací kuličky se zohlední při snímání v každém směru. Řídicí systém přitom přesazuje dotykovou sondu vůči směru snímání o bezpečnou vzdálenost
- 2 Poté přejede dotyková sonda do zadané výšky měření a zjistí snímáním (v závislosti na počtu snímání **Q423**) střed první díry nebo čepu
- 3 Potom odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a napolohuje se do zadaného středu druhé díry nebo druhé čepu **2**
- 4 Řízení přejede dotykovou sondou do zadané výšky měření a zjistí snímáním (v závislosti na počtu snímání **Q423**) střed druhé díry nebo čepu
- 5 Nakonec řízení umístí dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky (v závislosti na **Q1125**) a uloží zjištěný úhel do následujících Q-parametrů:

Číslo parametru	Význam
Q950 až Q952	1. naměřená poloha v hlavní, vedlejší a nástrojové ose
Q953 až Q955	2. naměřená poloha v hlavní, vedlejší a nástrojové ose
Q964	Naměřený úhel natočení v IP_CS
Q965	Naměřený úhel natočení v souřadném systému otočného stolu
Q966 až Q967	Naměřený první a druhý průměr
Q980 až Q982	1. naměřené odchytky poloh: hlavní, vedlejší a nástrojová osa
Q983 až Q985	2. naměřené odchytky poloh: hlavní, vedlejší a nástrojová osa
Q994	Naměřená úhlová odchylka v IP_CS
Q995	Naměřená úhlová odchylka v souřadném systému otočného stolu
Q996 až Q997	Naměřená odchylka prvního a druhého průměru
Q183	Status obrobku (-1=nedefinovaný / 0=Dobrý / 1=Opravit / 2=Zmetek)

Při programování dbejte na tyto body!



Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy. Tato osa dotykové sondy musí být rovna Z.

Vyrovnaní s osami natočení lze provést pouze v případě, že lze naměřenou rotaci korigovat osou otočného stolu, která je první osou otočného stolu vycházející od obrobku.

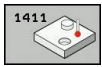
Když není **Q1121** rovno 2 a **Q1126** není rovno 0, tak dostanete chybové hlášení. Protože to je rozpor, když osu natočení vyrovnáte ale současně aktivujete základní natočení.

Odchyšky představují rozdíl naměřených aktuálních hodnot vůči středu tolerance, nikoliv vůči cílové hodnotě.

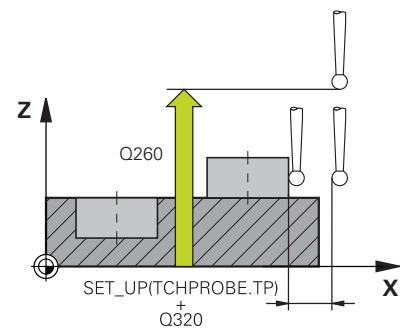
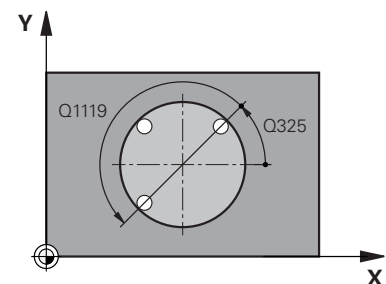
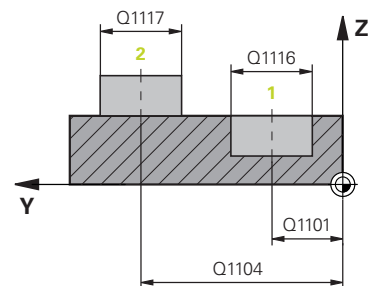
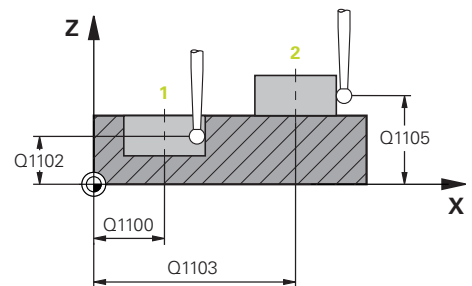
Je-li průměr díry menší než průměr snímací kuličky, tak se vydá chybové hlášení.

Je-li průměr díry tak malý, že nelze dodržet naprogramovanou bezpečnou vzdálenost, tak se otevře dialog. Dialog ukáže cílovou hodnotu, která odpovídá poloměru díry, kalibrovaný radius snímací kuličky a ještě možnou bezpečnou vzdálenost. Tento dialog lze s **NC start** potvrdit nebo softtlačítkem přerušit. Pokud bude potvrzen s **NC start**, tak se účinná bezpečná vzdálenost redukuje pouze pro tento snímání objekt na zobrazenou hodnotu.

Parametry cyklu



- ▶ **Q1100 1. jmenovitá poloha ref. osy** (absolutně): Cílová souřadnice prvního dotykového bodu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q1100 1. jmenovitá poloha vedlejší osy** (absolutně): Cílová souřadnice prvního dotykového bodu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q1102 1. jmen. poloha osy nástroje?** (absolutně): Cílová souřadnice prvního dotykového bodu v nástrojové ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q1116 Průměr 1. polohy?**: Průměr první díry, popř. prvního čepu. Rozsah zadávání 0 až 9999,9999
- ▶ **Q1103 2. jmenovitá poloha ref. osy?** (absolutně): Cílová souřadnice druhého dotykového bodu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q1104 2. jmenovitá poloha vedlejší osy** (absolutně): Cílová souřadnice druhého dotykového bodu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q1105 2. jmen. poloha osy nástroje?** (absolutně): Cílová souřadnice druhého dotykového bodu v nástrojové ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q1117 Průměr 2. polohy?**: Průměr druhé díry, popř. druhého čepu. Rozsah zadávání 0 až 9999,9999
- ▶ **Q1115 Typ geometrie (0-3)?**: Určení geometrie snímaných objektů
 0: 1. Poloha=otvor a 2. Poloha=otvor
 1: 1. Poloha=čep a 2. Poloha=čep
 2: 1. Poloha=otvor a 2. Poloha=čep
 3: 1. Poloha=čep a 2. Poloha=díra
- ▶ **Q423 Počet sond?** (absolutně): Počet měřicích bodů na průměru. Rozsah zadávání 3 až 8
- ▶ **Q325 START. UHEL ?** (absolutně): Úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a prvním bodem snímání. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000



- ▶ **Q1119 Úhlová délka oblouku?:** Rozsah úhlu, v němž jsou snímání rozdělena. Rozsah zadávání -359,999 až +360
- ▶ **Q320 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně): Přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou hrotu sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy) a pouze při snímání vztažného bodu v ose dotykové sondy. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q1125 Pojíždět na bezpečnou výšku?:** Stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
 - 1: Neodjíždět na bezpečnou výšku
 - 0: Před a po cyklu odjet na bezpečnou výšku
 - 1: Před a za každým měřeným objektem odjet na bezpečnou výšku
 - 2: Před a za každým měřicím bodem odjet na bezpečnou výšku
- ▶ **Q309 Reakce na chybu tolerance?:** Určení zda řízení při zjištěné odchylce přeruší chod programu a vydá hlášení:
 - 0: Při překročení tolerance chod programu nepřerušovat, hlášení nevydávat
 - 1: Při překročení tolerance chod programu přerušit, hlášení vydat
 - 2: Když je zjištěná aktuální souřadnice zmetek, vydá řízení hlášení a přeruší chod programu. Naproti tomu nedojde k žádné chybové reakci, když se zjištěná hodnota nachází v oblasti opravy.
- ▶ **Q1126 Vyrovnat rotační osy?:** Polohovat osy naklopení pro obrábění s naklopenými souřadnicemi:
 - 0: Zachovat aktuální polohu osy naklopení
 - 0: Polohovat osu naklopení automaticky a přitom sledovat špičku sondy (MOVE). Relativní poloha mezi obrobkem a dotykovou sondou se nezmění. Řídicí systém provádí hlavními osami vyrovnávací pohyb
 - 2: Polohovat osu naklopení automaticky bez sledování špičky dotykové sondy (TURN)
- ▶ **Q1120 Pozice pro přenos?:** Určení, kterou naměřenou aktuální polohu řízení převezme do tabulky vztažných bodů jako cílovou polohu:
 - 0: žádnou
 - 1: Převzetí 1. měřeného bodu
 - 2: Převzetí 2. měřeného bodu
 - 3: Převzetí střední hodnoty měřeného bodu

Příklad

5 TCH PROBE 1410 SNIMANI DVOU KRUZNIC
Q1100=+0 ;1. BOD REF. OSY
Q1101=+0 ;1. BOD VEDLEJSI OSY
Q1102=+0 ;1. BOD OSY NASTROJE
Q1116=0 ;PRUMER 1
Q1103=+0 ;2. BOD REF. OSY
Q1104=+0 ;2. BOD VEDLEJSI OSY
Q1105=+0 ;2. BOD OSY NASTROJE
Q1117=+0 ;PRUMER 2
Q1115=0 ;TYP GEOMETRIE
Q423=4 ;POCET SNIMANI
Q325=+0 ;STARTOVNI UHEL
Q1119=+360;ÚHLOVÁ DÉLKA
Q320=+0 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+100 ;BEZPECNA VYSKA
Q1125=+2 ;SMAZAT REZIM VYSKY
Q309=+0 ;REAKCE NA CHYBU
Q1126=+0 ;VYROVNAT ROTACNI OSY
Q1120=+0 ;POZICE PRO PRENOS
Q1121=+0 ;POTVRDIT NATOCENI

- ▶ **Q1121 POTVRDIT NATOČENÍ?:** Určení, zda má řízení převzít zjištěnou šikmou polohu jako základní natočení:
 - 0:** Žádné základní natočení
 - 1:** Nastavit základní natočení: zde řízení uloží základní natočení
 - 2:** Provést natočení otočného stolu: Provede se záznam do sloupce daného **Offset** v tabulce vztažných bodů

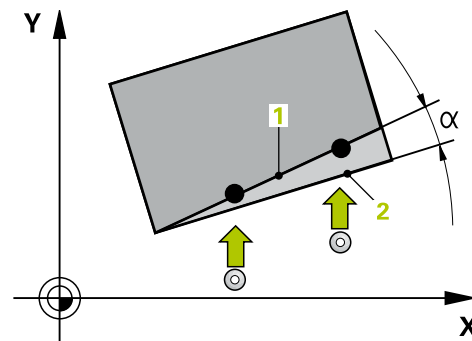
14.6 Základy cyklů dotykové sondy 4xx

Společné vlastnosti cyklů dotykové sondy pro zjišťování šikmé polohy obrobku

U cyklů 400, 401 a 402 můžete definovat parametrem **Q307 Předvolba základního natočení**, zda se má výsledek měření korigovat o známý úhel α (viz obrázek vpravo). Tím můžete změřit základní natočení na libovolné přímce **1** obrobku a vytvořit vztah k vlastnímu nulovému směru **2**.



Tyto cykly nefungují s 3D-Rot! V tomto případě použijte cykly 14xx. **Další informace:** "Základy cyklů dotykové sondy 14xx", Stránka 356

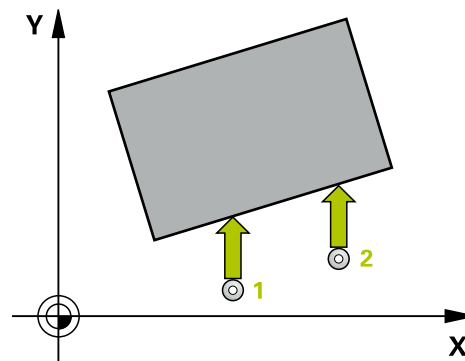


14.7 ZÁKLADNÍ NATOČENÍ (cyklus 400, DIN/ISO: G400, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 400 zjišťuje šikmou polohu obrobku změřením dvou bodů, které musí ležet na přímce. Funkcí „Základní natočení“ řízení naměřenou hodnotu vykompenzuje.

- 1 Řídicí systém napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 349)k naprogramovanému bodu snímání **1**. Řídicí systém přitom přesazuje dotykovou sondu oproti stanovenému směru pojezdu o bezpečnou vzdálenost
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**).
- 3 Poté přejede dotyková sonda k dalšímu snímacímu bodu **2** a provede druhé snímání
- 4 Řídicí systém napoložuje dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a provede zjištěné základní natočení



Při programování dbejte na tyto body!



Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy. Na počátku cyklu řízení resetuje aktivní základní natočení.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

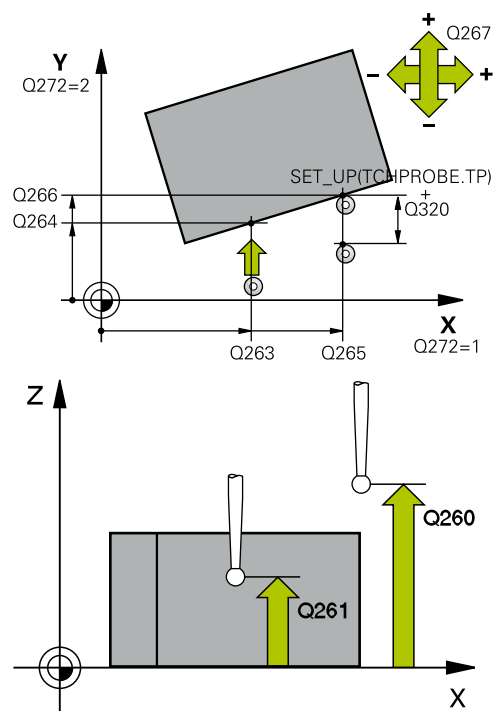
Během provádění cyklů dotykové sondy 400 až 499 nesmí být aktivní žádné cykly pro přepočítání souřadnic.

- ▶ Následující cykly nepoužívejte před aktivováním dotykové sondy: Cyklus **7 NULO VY BOD**, Cyklus **8 ZRCADLENÍ**, Cyklus **10 OTACENÍ**, Cyklus **11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- ▶ Přepočítání souřadnic předtím resetujte

Parametry cyklu



- ▶ **Q263 1. BOD MERENI V 1. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q264 1. BOD MERENI VE 2. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q265 2. BOD MERENI V 1. OSE?** (absolutně): Souřadnice druhého snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q266 2. BOD MERENI VE 2. OSE?** (absolutně): Souřadnice druhého snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q272 MERENA OSA (1=1.OSA/ 2=2.OSA)?**: Osa roviny obrábění v níž se mají měření provádět:
1: Hlavní osa = osa měření
2: Vedlejší osa = osa měření
- ▶ **Q267 SMER POHYBU 1 (+1=+ / -1=-)?**: Směr příjezdu dotykové sondy k obrobku:
-1: Záporný směr pojezdu
+1: Kladný směr pojezdu
- ▶ **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně) Definujte přídatnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q301 NAJET NA BEZPEČNOU VYSKU (0/1)?**: Definujte, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce



Příklad

5 TCH PROBE 400 ZAKLADNI NATOCENI	
Q263=+10	; 1. BOD V 1. OSE
Q264=+3,5	; 1. BOD VE 2. OSE
Q265=+25	; 2. BOD 1. OSY
Q266=+2	; 2. BOD 2. OSY
Q272=+2	; MERENA OSA
Q267=+1	; SMER POHYBU
Q261=-5	; MERENA VYSKA
Q320=0	; BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+20	; BEZPECNA VYSKA
Q301=0	; NAJET BEZPEC. VYSKU
Q307=0	; PREDNAST. ROT. UHLU
Q305=0	; CISLO V TABULCE

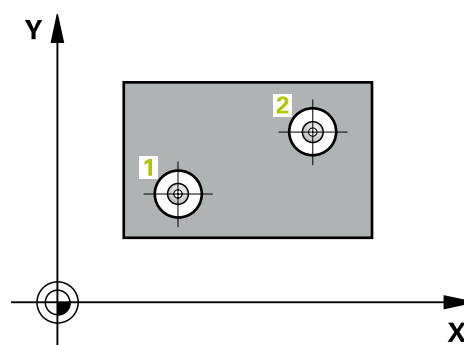
- ▶ **Q307 Přednastavení rotačního úhlu (absolutně):**
Nemá-li se měřená šikmá poloha vztahovat k hlavní ose, nýbrž k libovolné přímce, pak zadejte úhel této vztažné přímky. Řídicí systém pak zjistí pro základní natočení rozdíl z naměřené hodnoty a úhlu vztažné přímky. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- ▶ **Q305 Preset číslo v tabulce?:** Zadejte číslo v tabulce vztažných bodů, do něhož má řízení uložit zjištěné základní natočení. Při zadání Q305=0 uloží řízení zjištěné základní natočení do nabídky ROT v ručním provozním režimu. Rozsah zadávání 0 až 99999

14.8 Základní natočení přes dva otvory (cyklus 401, DIN/ISO: G401, softwarová opce 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 401 zjistí středy dvou děr. Pak řízení vypočítá úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a spojnici středů děr. Funkcí "Základní natočení" řízení kompenzuje vypočítanou hodnotu. Případně můžete zjištěnou šikmou polohu kompenzovat také natočením otočného stolu.

- 1 Řídicí systém napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 349) do zadaného středu první díry **1**
- 2 Poté přejede dotyková sonda do zadané výšky měření a zjistí sejmutím čtyř bodů střed první díry
- 3 Pak odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a napolohuje se do zadaného středu druhé díry **2**
- 4 Řídicí systém přejede dotykovou sondou do zadané výšky měření a sejmutím čtyř bodů zjistí střed druhé díry
- 5 Nakonec přejede řízení dotykovou sondou zpět do bezpečné výšky a provede zjištěné základní natočení



Při programování dbejte na tyto body!



Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Na počátku cyklu řízení resetuje aktivní základní natočení.

Přejete-li si kompenzovat šikmou polohu natočením otočného stolu, tak řízení použije automaticky tyto osy natočení:

- C při nástrojové ose Z
- B při nástrojové ose Y
- A při nástrojové ose X

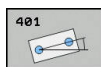
UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

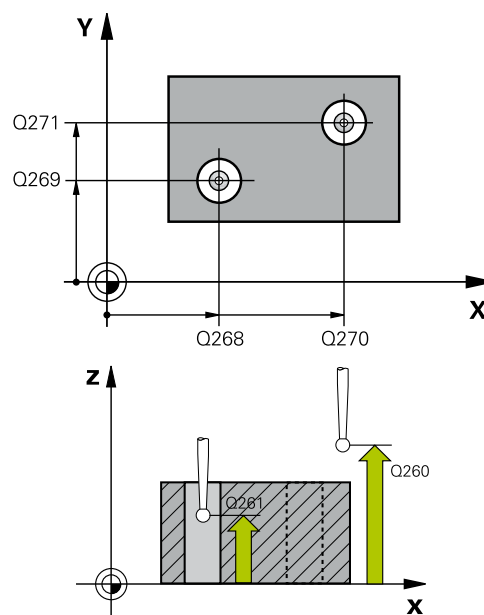
Během provádění cyklů dotykové sondy 400 až 499 nesmí být aktivní žádné cykly pro přepočítání souřadnic.

- ▶ Následující cykly nepoužívejte před aktivováním dotykové sondy: **Cyklus 7 NULOVY BOD**, **Cyklus 8 ZRCADLENI**, **Cyklus 10 OTACENI**, **Cyklus 11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- ▶ Přepočítání souřadnic předtím resetujte

Parametry cyklu



- ▶ **Q268 1. DIRA: STRED DIRY V 1. OSE?** (absolutně):
Střed první díry v hlavní ose roviny obrábění.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q269 1. DIRA: STRED DIRY VE 2. OSE?**
(absolutně): Střed první díry ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q270 2. DIRA: STRED DIRY V 1. OSE?** (absolutně):
Střed druhé díry v hlavní ose roviny obrábění.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q271 2. DIRA: STRED DIRY V 2. OSE?** (absolutně):
Střed druhé díry ve vedlejší ose roviny obrábění.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně):
Souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose
dotykové sondy, na které se má měření provádět.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečna vyska ?** (absolutně): Souřadnice
v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi
mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem).
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q307 Přednastavení rotačního úhlu** (absolutně):
Nemá-li se měřená šikmá poloha vztahovat
k hlavní ose, nýbrž k libovolné přímce, pak zadejte
úhel této vztážené přímky. Řídicí systém pak zjistí
pro základní natočení rozdíl z naměřené hodnoty
a úhlu vztážené přímky. Rozsah zadávání -360,000
až 360,000



Příklad

5 TCH PROBE 401 ROT 2 DIRY	
Q268=-37	;1.STRED DIRY V 1.OSE
Q269=+12	;1.STRED DIRY V 2.OSE
Q270=+75	;2.STRED DIRY V 1.OSE
Q271=+20	;2.STRED DIRY V 2.OSE
Q261=-5	;MERENA VYSKA

- ▶ **Q305 CISLO NUL.BODU V TABULCE?** Zadejte číslo řádku v tabulce vztažných bodů. V této řádce provádí řízení daný zápis: Rozsah zadávání 0 až 99999
 - Q305 = 0:** Rotační osa se vynuluje v řádku 0 tabulky vztažných bodů. Tím se provede zápis do sloupce **OFFSET**. (Příklad: Při nástrojové ose Z proběhne zápis do **C_OFFS**). Kromě toho se převezmou všechny ostatní hodnoty (X, Y, Z atd.) aktuálně aktivního vztažného bodu do řádky 0 tabulky vztažných bodů. Mimoto se aktivuje vztažný bod z řádku 0.
 - Q305 > 0:** Rotační osa se vynuluje ve zde uvedeném řádku tabulky vztažných bodů. Tím se provede zápis do příslušného sloupce **OFFSET** tabulky vztažných bodů. (Příklad: Při nástrojové ose Z proběhne zápis do **C_OFFS**).
- Q305 závisí na následujících parametrech:**
 - Q337 = 0 a současně Q402 = 0:** V řádku, který je uveden s Q305, se nastaví základní natočení. (Příklad: Při nástrojové ose Z se zapíše základní natočení do sloupce **SPC**)
 - Q337 = 0 a současně Q402 = 1:** Parametr Q305 není platný
 - Q337 = 1** Parametr Q305 působí jak je popsáno výše
- ▶ **Q402 Základní otočení/vyrovnání (0/1):** Určení, zda má řízení zjištěnou šikmou polohu nastavit jako základní natočení nebo ji vyrovnat natočením otočného stolu:
 - 0:** Nastavit základní natočení: Zde ukládá řízení základní natočení (Příklad: při nástrojové ose Z řízení používá sloupec **SPC**)
 - 1:** Provést natočení otočného stolu: Provede se zápis do příslušného sloupce **OFFSET** tabulky vztažných bodů (Příklad: při nástrojové ose Z použije řízení sloupec **C_Offs**), navíc se příslušná osa otáčí
- ▶ **Q337 VLOZIT NULU PO VYROVNANI?:** Určení, zda má řízení nastavit indikaci polohy po vyrovnání na 0:
 - 0:** Po vyrovnání indikaci polohy nenastavovat na 0
 - 1:** Po vyrovnání indikaci polohy nastavovat na 0, pokud jste předtím definovali **Q402=1**

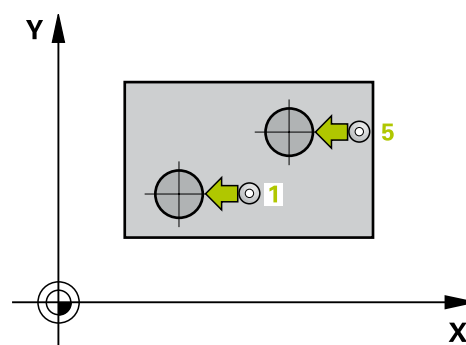
Q260=+20	;BEZPECNA VYSKA
Q307=0	;PREDNAST.ROT.UHLU
Q305=0	;CISLO V TABULCE
Q402=0	;KOMPENZACE
Q337=0	;VLOZIT NULU

14.9 Základní natočení přes dva čepy (cyklus 402, DIN/ISO: G402, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 402 zjistí středy dvou čepů. Pak řízení vypočítá úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a spojnicí středů čepů. Funkcí "Základní natočení" řízení kompenzuje vypočítanou hodnotu. Případně můžete zjištěnou šikmou polohu kompenzovat také natočením otočného stolu.

- 1 Řídicí systém napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce FMAX) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 349) do bodu snímání **1** prvního čepu
- 2 Poté přejede dotyková sonda do zadané **výšky měření 1** a zjistí sejmutím čtyř bodů střed prvního čepu. Mezi body snímání, které jsou vzájemně přesazeny o 90°, pojíždí dotyková sonda kruhovým obloukem
- 3 Potom odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a napolohuje se do bodu snímání **5** druhého čepu
- 4 Řídicí systém přejede dotykovou sondou do zadané **výšky měření 2** a zjistí sejmutím čtyř bodů střed druhého čepu
- 5 Nakonec přejede řízení dotykovou sondou zpět do bezpečné výšky a provede zjištěné základní natočení



Při programování dbejte na tyto body!



Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Na počátku cyklu řízení resetuje aktivní základní natočení.

Přejete-li si kompenzovat šikmou polohu natočením otočného stolu, tak řízení použije automaticky tyto osy natočení:

- C při nástrojové ose Z
- B při nástrojové ose Y
- A při nástrojové ose X

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

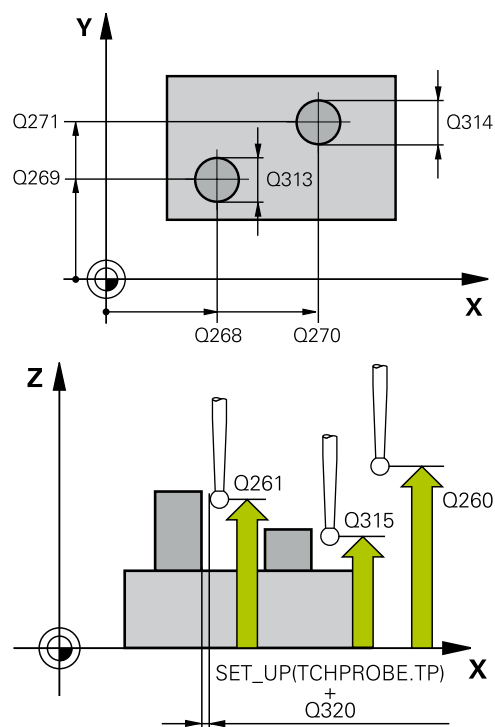
Během provádění cyklů dotykové sondy 400 až 499 nesmí být aktivní žádné cykly pro přepočet souřadnic.

- ▶ Následující cykly nepoužívejte před aktivováním dotykové sondy: **Cyklus 7 NULOVY BOD**, **Cyklus 8 ZRCADLENI**, **Cyklus 10 OTACENI**, **Cyklus 11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- ▶ Přepočet souřadnic předtím resetujte

Parametry cyklu



- ▶ **Q268 1.CEP: STRED 1.OSY?** (absolutně): Střed prvního čepu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q269 1.CEP: STRED 2.OSY ?** (absolutně): Střed prvního čepu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q313 PRUMER CEPY 1?:** Přibližný průměr 1. čepu. Zadejte hodnotu spíše trochu větší. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q261 MERENA VYSKA CEPY 1 V OSE TS?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v ose dotkové sondy, v níž se má měření čepu 1 provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q270 2.CEP: STRED 1.OSY ?** (absolutně): Střed druhého čepu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q271 2.CEP: STRED 2.OSY ?** (absolutně): Střed druhého čepu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q314 PRUMER CEPY 2?:** Přibližný průměr 2. čepu. Zadejte hodnotu spíše trochu větší. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q315 MERENA VYSKA CEPY 2 V OSE TS?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v ose dotkové sondy, v níž se má měření čepu 2 provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně) Definujte přídatnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotkové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotkové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotkové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotkovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q301 NAJET NA BEZPECNOU VYSKU (0/1)?:** Definujte, jak má dotková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce



Příklad

5 TCH PROBE 402 ROT ZE 2 CEPY	
Q268=-37	;1.STRED DIRY V 1.OSE
Q269=+12	;1.STRED DIRY V 2.OSE
Q313=60	;PRUMER CEPY 1
Q261=-5	;MERENA VYSKA CEPY 1
Q270=+75	;2.STRED DIRY V 1.OSE
Q271=+20	;2.STRED DIRY V 2.OSE
Q314=60	;PRUMER CEPY 2
Q315=-5	;MERENA VYSKA CEPY 2
Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+20	;BEZPECNA VYSKA
Q301=0	;NAJET BEZPEC. VYSKU
Q307=0	;PREDNAST.ROT.UHLU
Q305=0	;CISLO V TABULCE
Q402=0	;KOMPENZACE

- ▶ **Q307 Přednastavení rotačního úhlu (absolutně):** Nemá-li se měřená šikmá poloha vztahovat k hlavní ose, nýbrž k libovolné přímce, pak zadejte úhel této vztažné přímky. Řídicí systém pak zjistí pro základní natočení rozdíl z naměřené hodnoty a úhlu vztažné přímky. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
 - ▶ **Q305 CISLO NUL.BODU V TABULCE?** Zadejte číslo řádku v tabulce vztažných bodů. V této řádce provádí řízení daný zápis: Rozsah zadávání 0 až 99999
 - Q305 = 0:** Rotační osa se vynuluje v řádku 0 tabulky vztažných bodů. Tím se provede zápis do sloupce **OFFSET**. (Příklad: Při nástrojové ose Z proběhne zápis do **C_OFFS**). Kromě toho se převezmou všechny ostatní hodnoty (X, Y, Z atd.) aktuálně aktivního vztažného bodu do řádky 0 tabulky vztažných bodů. Mimoto se aktivuje vztažný bod z řádku 0.
 - Q305 > 0:** Rotační osa se vynuluje ve zde uvedeném řádku tabulky vztažných bodů. Tím se provede zápis do příslušného sloupce **OFFSET** tabulky vztažných bodů. (Příklad: Při nástrojové ose Z proběhne zápis do **C_OFFS**).
- Q305 závisí na následujících parametrech:**
- Q337 = 0 a současně Q402 = 0:** V řádku, který je uveden s Q305, se nastaví základní natočení. (Příklad: Při nástrojové ose Z se zapíše základní natočení do sloupce **SPC**)
 - Q337 = 0 a současně Q402 = 1:** Parametr Q305 není platný
 - Q337 = 1** Parametr Q305 působí jak je popsáno výše

Q337=0 ;VLOZIT NULU

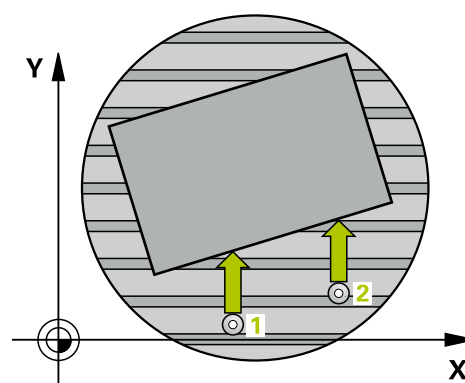
- ▶ **Q402 Základní otočení/vyrovnání (0/1):** Určení, zda má řízení zjištěnou šikmou polohu nastavit jako základní natočení nebo ji vyrovnat natočením otočného stolu:
 - 0:** Nastavit základní natočení: Zde ukládá řízení základní natočení (Příklad: při nástrojové ose Z řízení používá sloupec **SPC**)
 - 1:** Provést natočení otočného stolu: Provede se zápis do příslušného sloupce **OFFSET** tabulky vztažných bodů (Příklad: při nástrojové ose Z použije řízení sloupec **C_Offs**), navíc se příslušná osa otáčí
- ▶ **Q337 VLOZIT NULU PO VYROVNANI?:** Určení, zda má řízení nastavit indikaci polohy po vyrovnání na 0:
 - 0:** Po vyrovnání indikaci polohy nenastavovat na 0
 - 1:** Po vyrovnání indikaci polohy nastavovat na 0, pokud jste předtím definovali **Q402=1**

14.10 Kompenzace ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ osou naklápění (cyklus 403, DIN/ISO: G403, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 403 zjišťuje šikmou polohu obrobku změřením dvou bodů, které musí ležet na přímce. Zjištěnou šikmou polohu obrobku řízení kompenzuje natočením osy A, B nebo C. Obrobek přitom může být upnutý na otočném stole libovolně.

- 1 Řídicí systém napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 349) k naprogramovanému bodu snímání **1**. Řídicí systém přitom přesazuje dotykovou sondu oproti stanovenému směru pojezdu o bezpečnou vzdálenost
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**).
- 3 Poté přejede dotyková sonda k dalšímu snímacímu bodu **2** a provede druhé snímání
- 4 Řídicí systém napoložuje dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a natočí v cyklu definovanou osu natočení o zjištěnou hodnotu. Můžete také určit, zda má řízení nastavit zjištěný úhel natočení do tabulky vztažných bodů, popř. do tabulky nulových bodů na 0.



Při programování dbejte na tyto body!

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Pokud řízení polohuje osu natočení automaticky, tak může dojít ke kolizi.

- ▶ Dávejte pozor na případné kolize mezi prvky na stole a nástrojem
- ▶ Zvolte bezpečnou výšku tak, aby nemohlo dojít ke kolizi

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Pokud zadáte v parametru Q312 OSA PRO KOMPENZACNI POHYB? hodnotu 0, zjistí cyklus vyrovnávací osu naklápění automaticky (doporučené nastavení). Přitom se zjistí úhel v závislosti na pořadí snímacích bodů. Vypočítaný úhel ukazuje od prvního ke druhému bodu snímání. Pokud zvolíte v parametru Q312 osu A, B nebo C jako vyrovnávací osu, zjistí cyklus úhel nezávisle na pořadí snímacích bodů. Vypočítaný úhel je v rozsahu -90 až +90°.

- ▶ Po vyrovnání zkontrolujte polohu osy natočení

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

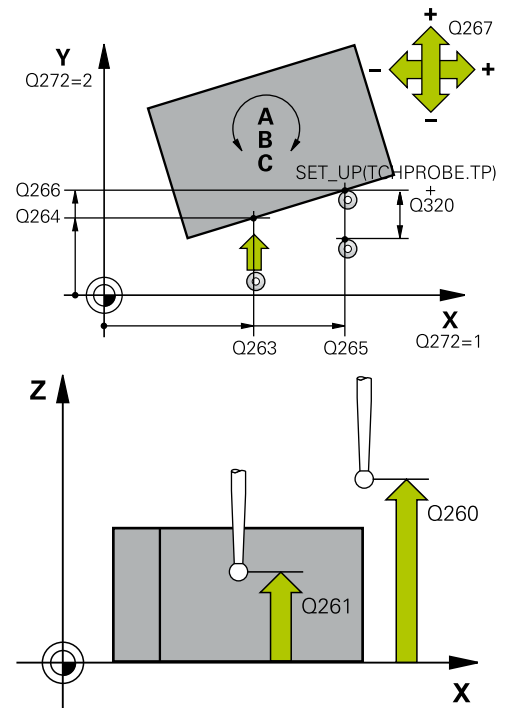
Během provádění cyklů dotykové sondy 400 až 499 nesmí být aktivní žádné cykly pro přepočítání souřadnic.

- ▶ Následující cykly nepoužívejte před aktivováním dotykové sondy: **Cyklus 7 NULOVY BOD**, **Cyklus 8 ZRCADLENI**, **Cyklus 10 OTACENI**, **Cyklus 11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- ▶ Přepočítání souřadnic předtím resetujte

Parametry cyklu



- ▶ **Q263 1. BOD MERENI V 1. OSE?** (absolutně):
Souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q264 1. BOD MERENI VE 2. OSE?** (absolutně):
Souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q265 2. BOD MERENI V 1. OSE?** (absolutně):
Souřadnice druhého snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q266 2. BOD MERENI VE 2. OSE?** (absolutně):
Souřadnice druhého snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q272 MER.OSA (1/2/3, 1=HLAVNI OSA)?**: Osa v níž se mají měření provádět:
1: Hlavní osa = osa měření
2: Vedlejší osa = osa měření
3: Osa dotykové sondy = osa měření
- ▶ **Q267 SMER POHYBU 1 (+1=+ / -1=-)?**: Směr příjezdu dotykové sondy k obrobku:
-1: Záporný směr pojezdu
+1: Kladný směr pojezdu
- ▶ **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně):
Souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q320 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně)
Definujte přídatnou vzdálenost mezi měřícím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q260 Bezpecna vyska ?** (absolutně):
Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q301 NAJET NA BEZPECNOU VYSKU (0/1)?**:
Definujte, jak má dotyková sonda mezi měřícími body pojíždět:
0: Mezi měřícími body pojíždět v měřící výšce
1: Mezi měřícími body pojíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Q312 OSA PRO KOMPENZACNI POHYB?**: Definuje, se kterou rotační osou má řízení kompenzovat změřenou šikmou polohu:
0: Automatický režim – řízení zjistí vyrovnávanou osu natočení podle aktivní kinematiky. V automatickém režimu se použije jako vyrovnávací osa první osa otočného stolu (vychází od obrobku). Doporučené nastavení!
4: Kompenzovat šikmou polohu rotační osou A
5: Kompenzovat šikmou polohu rotační osou B
6: Kompenzovat šikmou polohu rotační osou C



Příklad

5 TCH PROBE 403 ROT -KOLEM ROT.OSY	
Q263=+0	; 1. BOD V 1. OSE
Q264=+0	; 1. BOD VE 2. OSE
Q265=+20	; 2. BOD 1. OSY
Q266=+30	; 2. BOD 2. OSY
Q272=1	; MERENA OSA
Q267=-1	; SMER POHYBU
Q261=-5	; MERENA VYSKA
Q320=0	; BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+20	; BEZPECNA VYSKA
Q301=0	; NAJET BEZPEC. VYSKU
Q312=0	; KOMPENZACNI OSA
Q337=0	; VLOZIT NULU
Q305=1	; CISLO V TABULCE
Q303=+1	; PRENOS MERENE HODN.
Q380=+90	; VZTAZNY UHEL

- ▶ **Q337 VLOZIT NULU PO VYROVNANI?:** Definuje, zda má řízení úhel vyrovnávané osy natočení v tabulce Preset, resp. v tabulce nulových bodů po vyrovnání nastavit na 0.
0: Po vyrovnání nenastavovat úhel rotační osy v tabulce na 0
1: Po vyrovnání nastavit úhel rotační osy v tabulce na 0.
- ▶ **Q305 CISLO NUL.BODU V TABULCE?** Zadejte číslo v tabulce vztažných bodů, do něhož má řízení uložit zjištěné základní natočení. Rozsah zadávání 0 až 99 999
Q305 = 0: Rotační osa se vynuluje v čísle 0 tabulky vztažných bodů. Provede se zápis do sloupce **OFFSET**. Kromě toho se převezmou všechny ostatní hodnoty (X, Y, Z atd.) aktuálně aktivního vztažného bodu do řádku 0 tabulky vztažných bodů. Mimoto se aktivuje vztažný bod z řádku 0.
Q305 > 0: Zadejte řádek v tabulce vztažných bodů, v němž má řízení osu natočení vynulovat. Provede se zápis do příslušného sloupce **OFFSET** tabulky vztažných bodů.
Q305 závisí na následujících parametrech:
Q337 = 0 Parametr Q305 není platný
Q337 = 1 Parametr Q305 působí jak je popsáno výše
Q312 = 0: Parametr Q305 působí jak je popsáno výše
Q312 > 0: Záznam do Q305 se ignoruje. Provede se zápis do sloupce **OFFSET** v té řádce tabulky vztažných bodů, která je při vyvolání cyklu aktivní.
- ▶ **Q303 Prenos merene hodnoty (0,1)?:** Určení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo do tabulky vztažných bodů:
0: Zjištěný vztažný bod zapsat jako posunutí nulového bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
1: Zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky vztažných bodů. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)
- ▶ **Q380 Ref. úhel v ref. ose?:** Úhel, na nějž má řízení vyrovnat nasnímanou přímku. Účinné pouze, je-li navolena osa natočení = Automatický režim nebo C (Q312 = 0 nebo 6). Rozsah zadávání -360,000 až 360,000

14.11 NASTAVENÍ ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ (cyklus 404, DIN/ISO: G404, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklem dotykové sondy 404 můžete během chodu programu automaticky nastavit libovolné základní natočení nebo ho uložit do tabulky vztažných bodů. Cyklus 404 můžete také použít tehdy, chcete-li vynulovat aktivní základní natočení.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Během provádění cyklů dotykové sondy 400 až 499 nesmí být aktivní žádné cykly pro přepočítání souřadnic.

- ▶ Následující cykly nepoužívejte před aktivováním dotykové sondy: **Cyklus 7 NULOVY BOD**, **Cyklus 8 ZRCADLENÍ**, **Cyklus 10 OTACENÍ**, **Cyklus 11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- ▶ Přepočítání souřadnic předtím resetujte

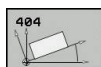
Příklad

5 TCH PROBE 404 VLOZIT
ZAKL. NATOCENI

Q307=+0 ;PREDNAST.ROT.UHLU

Q305=-1 ;CISLO V TABULCE

Parametry cyklu



- ▶ **Q307 Přednastavení rotačního úhlu:** Hodnota úhlu, na kterou se má základní naklopení nastavit. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- ▶ **Q305 Preset číslo v tabulce?:** Zadejte číslo v tabulce vztažných bodů, do něhož má řízení uložit zjištěné základní natočení. Rozsah zadávání -1 až 99 999 Při zadání Q305=0 nebo Q305=-1 uloží řízení zjištěné základní natočení navíc do nabídky základního natočení (**Snímání ROT**) v režimu **Ruční provoz**.
 -1 = Přepsat aktivní vztažný bod a aktivovat ho
 0 = Kopírovat aktivní vztažný bod do řádky vztažného bodu 0, základní natočení zapsat do řádky vztažného bodu 0 a aktivovat vztažný bod 0
 >1 = Uložit základní natočení do uvedeného vztažného bodu. Vztažný bod se neaktivuje

14.12 Vyrovnání šikmé polohy obrobku kolem osy C (cyklus 405, DIN/ISO: G405, softwarová opce 17)

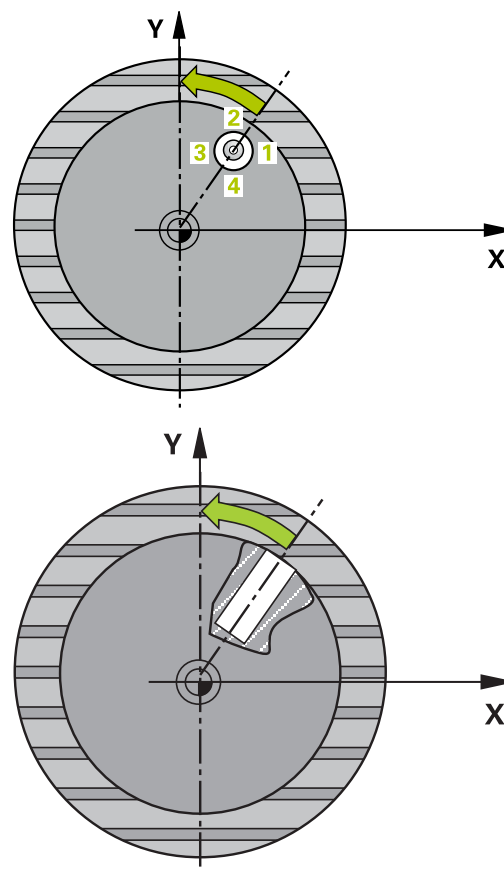
Provádění cyklu

Cyklem dotykové sondy 405 zjistíte

- úhlové přesazení mezi kladnou osou Y aktivního souřadného systému a osou díry, nebo
- úhlové přesazení mezi cílovou polohou a aktuální polohou středu díry

Zjištěné úhlové přesazení kompenzuje řízení natočením osy C. Obrobek přitom může být upnutý na kulatém stole libovolně, avšak souřadnice Y díry musí být kladná. Měříte-li úhlové přesazení díry dotykovou sondou v ose Y (horizontální poloha díry), pak se možná bude muset měřicí cyklus provádět vícekrát, jelikož vlivem strategie měření vzniká nepřesnost asi 1% šikmé polohy.

- 1 Řídicí systém napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 349) k bodu snímání **1**. Řídicí systém vypočte snímané body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET_UP** tabulky dotykové sondy
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**). Směr snímání určuje řízení automaticky podle naprogramovaného úhlu startu
- 3 Poté jede dotyková sonda v kruhu, buďto ve výšce měření nebo v bezpečné výšce, k dalšímu snímanému bodu **2** a provede tam druhé snímání
- 4 Řídicí systém polohuje dotykovou sondu k snímanému bodu **3** a pak k snímanému bodu **4** a tam provede třetí, případně čtvrté snímání a přemístí dotykovou sondu do zjištěného středu díry
- 5 Nakonec přemístí řízení dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a vyrovná obrobek natočením otočného stolu. Řídicí systém přitom natáčí otočný stůl tak, že střed díry leží po kompenzaci – jak ve vertikální tak i v horizontální ose dotykové sondy – ve směru kladné osy Y nebo v cílové pozici středu díry. Naměřené úhlové přesazení je kromě toho ještě k dispozici v parametru Q150



Při programování dbejte na tyto body!



- ▶ Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.
- ▶ Čím menší úhlovou rozteč naprogramujete, tím nepřesněji vypočítá řízení střed kružnice. Nejmenší zadávaná hodnota: 5°

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Pokud rozměry kapsy a bezpečná vzdálenost nedovolují předběžné umístění v blízkosti snímaného bodu, pak provádí řízení snímání vždy ze středu kapsy. Dotyková sonda pak mezi čtyřmi snímanými body neodjíždí na bezpečnou výšku.

- ▶ V kapse/díře již nesmí být žádný materiál
- ▶ Aby se zabránilo kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem, zadávejte cílový průměr kapsy (díry) spíše trochu **menší**.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

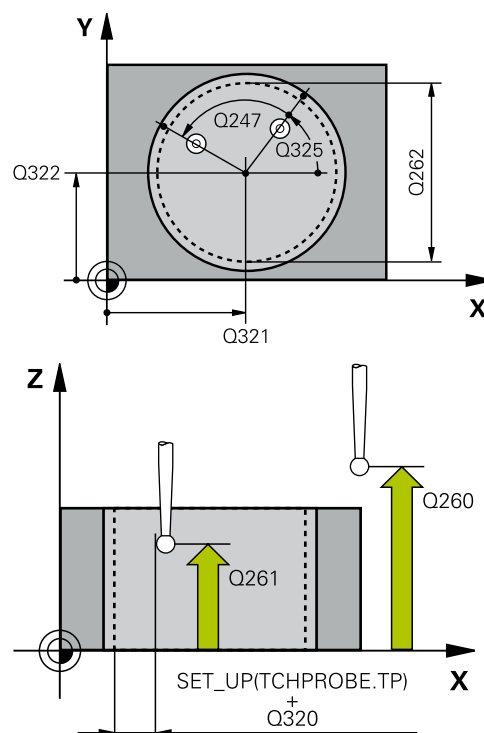
Během provádění cyklů dotykové sondy 400 až 499 nesmí být aktivní žádné cykly pro přepočítání souřadnic.

- ▶ Následující cykly nepoužívejte před aktivováním dotykové sondy: **Cyklus 7 NULO VY BOD**, **Cyklus 8 ZRCADLENI**, **Cyklus 10 OTACENI**, **Cyklus 11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- ▶ Přepočítání souřadnic předtím resetujte

Parametry cyklu



- ▶ **Q321 STRED 1. OSY ?** (absolutně): Střed díry v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q322 STRED 2. OSY ?** (absolutně): Střed díry ve vedlejší ose roviny obrábění. Naprogramujete-li Q322 = 0, vyrovná řízení střed díry do kladné osy Y; naprogramujete-li Q322 různé od 0, vyrovná řízení střed díry do cílové polohy (úhel vyplývající ze středu díry). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q262 Žádaný průměr?**: Přibližný průměr kruhové kapsy (díry). Zadejte hodnotu spíše trochu menší. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q325 START. UHEL ?** (absolutně): Úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a prvním bodem snímání. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- ▶ **Q247 UHLOVA ROZTEC?** (inkrementálně): Úhel mezi dvěma body měření, znaménko úhlové rozteče definuje směr (- =ve směru hodinových ručiček), v němž dotyková sonda jede k dalšímu bodu měření. Chcete-li proměřovat oblouky, pak naprogramujte úhlovou rozteč menší než 90°. Rozsah zadávání -120,000 až 120,000
- ▶ **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně) Definujte přídavnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná vyska ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



Příklad

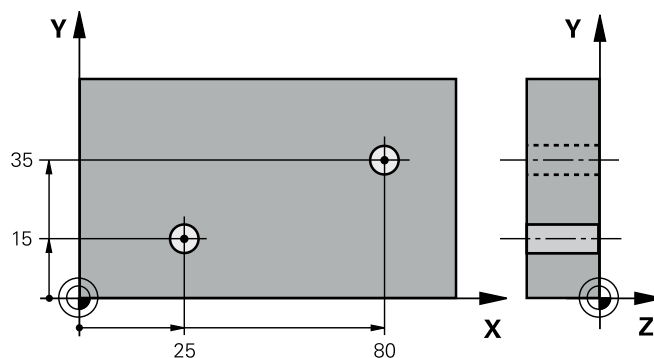
5 TCH PROBE 405 ROT V C-OSE	
Q321=+50	;STRED 1. OSY
Q322=+50	;STRED 2. OSY
Q262=10	;ZADANY PRUMER
Q325=+0	;STARTOVNI UHEL
Q247=90	;UHLOVA ROZTEC
Q261=-5	;MERENA VYSKA
Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+20	;BEZPECNA VYSKA

- ▶ **Q301 NAJET NA BEZPEČNOU VYSKU (0/1)?:**
Definujte, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Q337 VLOZIT NULU PO VYROVNANI?:**
0: Indikaci osy C nastavit na 0 a zapsat **C_Offset** aktivní řádky tabulky nulových bodů
>0: Naměřené úhlové přesazení zapsat do tabulky nulových bodů. Číslo řádku = hodnota z Q337. Pokud je již v tabulce nulových bodů zaneseno posunutí C, přičte řízení změřené úhlové přesazení se správným znaménkem.

Q301=0	;NAJET BEZPEC.VYSKU
--------	---------------------

Q337=0	;VLOZIT NULU
--------	--------------

14.13 Příklad: Stanovení základního natočení pomocí dvou děr



0 BEGIN P GM CYC401 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	
2 TCH PROBE 401 ROT 2 DIRY	
Q268=+25 ;1.STRED DIRY V 1.OSE	Střed 1. díra: souřadnice X
Q269=+15 ;1.STRED DIRY V 2.OSE	Střed 1. díra: souřadnice Y
Q270=+80 ;2.STRED DIRY V 1.OSE	Střed 2. díra: souřadnice X
Q271=+35 ;2.STRED DIRY V 2.OSE	Střed 2. díra: souřadnice Y
Q261=-5 ;MERENA VYSKA	Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž se provádí měření
Q260=+20 ;BEZPECNA VYSKA	Výška, na kterou se může jet v ose dotykové sondy bez nebezpečí kolize
Q307=+0 ;PREDNAST.ROT.UHLU	Úhel vztažných přímek
Q305=0 ;CISLO V TABULCE	
Q402 = 1 ;KOMPENZACE	Kompenzovat šikmou polohu natočením otočného stolu
Q337=1 ;VLOZIT NULU	Po vyrovnání vynulovat indikaci
3 CALL PGM 35K47	Vyvolání programu obrábění
4 END PGM CYC401 MM	

15










**Cykly dotykových
sond: Automatické
zjištění vztažných
bodů**




15.1 Základy

Přehled

Řídicí systém poskytuje dvanáct cyklů, jimiž lze vztažné body automaticky zjistit a takto dále zpracovávat:

- Zjištěné hodnoty dosadit přímo jako indikovanou hodnotu
- Zjištěné hodnoty zapsat do tabulky vztažných bodů
- Zjištěné hodnoty zapsat do tabulky nulových bodů

Softtlačítko	Cyklus	Stránka
	408 VZTB STŘED DRÁŽKY Změření šířky drážky zevnitř, střed drážky nastavit jako vztažný bod	401
	409 VZTB STŘED VÝSTUPKU Změření šířky výstupku zvenku, střed výstupku nastavit jako vztažný bod	405
	410 VZTB OBDÉLNÍK ZE VNITŘ Změření délky a šířky obdélníku zevnitř, střed obdélníku nastavit jako vztažný bod	409
	411 VZTB OBDÉLNÍK ZE VNĚ Změření délky a šířky obdélníku zvenku, střed obdélníku nastavit jako vztažný bod	413
	412 VZTB KRUH ZE VNITŘ Změření čtyř libovolných bodů kruhu zevnitř, nastavit střed kruhu jako vztažný bod	417
	413 VZTB KRUH ZE VNĚ Změření čtyř libovolných bodů kruhu zvenku, nastavit střed kruhu jako vztažný bod	422
	414 VZTB ROH ZE VNĚ Změření dvou přímek zvenku, průsečík přímek nastavit jako vztažný bod	427
	415 VZTB ROH ZE VNITŘ Změření dvou přímek zevnitř, průsečík přímek nastavit jako vztažný bod	432
	416 VZTB STŘED ROZT. KRUŽNICE (2. úroveň softtlačítek) Změření tří libovolných děr na	437

Softtlačítko	Cyklus	Stránka
	roztečné kružnici, nastavení středu kružnice jako vztažný bod	
	417 VZT.BOD OSA DS (2. úroveň softtlačítek) Změření libovolné polohy v ose dotykové sondy a její nastavení jako vztažný bod	441
	418 VZT.BOD 4 DÍRY (2. úroveň softtlačítek) Změření vždy dvou děr křížem, nastavení průsečíku jejich spojnic jako vztažný bod	443
	419 VZTB JEDNOTLIVÉ OSY (2. úroveň softtlačítek) Změřit libovolnou polohu ve volitelné ose a nastavit ji jako vztažný bod	447



Řídicí systém musí být k používání 3D-dotykových sond připraven výrobcem stroje.

HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce cyklů dotykových sond pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.

Podle nastavení opčního strojního parametru **CfgPresetSettings** (č. 204600) se při snímání kontroluje, zda souhlasí poloha osy natočení s úhly naklopení **3-D rotace**. Pokud ne, pak řídicí systém vydá chybové hlášení.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Během provádění cyklů dotykové sondy 400 až 499 nesmí být aktivní žádné cykly pro přepočítání souřadnic.

- ▶ Následující cykly nepoužívejte před aktivováním dotykové sondy: Cyklus **7 NULOVY BOD**, Cyklus **8 ZRCADLENÍ**, Cyklus **10 OTACENÍ**, Cyklus **11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- ▶ Přepočítání souřadnic předtím resetujte

Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu



Cykly dotykové sondy 408 až 419 můžete zpracovávat také při aktivním natočení (základní natočení nebo cyklus 10).

Vztažný bod a osa dotykové sondy

Řídicí systém umístí vztažný bod do roviny obrábění v závislosti na ose dotykové sondy, kterou jste definovali ve vašem programu měření

Aktivní osa dotykové sondy	Nastavení vztažného bodu
Z	X a Y
Y	Z a X
X	Y a Z

Uložení vypočítaného vztažného bodu

U všech cyklů pro nastavování vztažných bodů můžete zadávanými parametry Q303 a Q305 stanovit, jak má řízení vypočítaný vztažný bod uložit:

- **Q305 = 0, Q303 = 1:**
Aktivní vztažný bod se zkopíruje do řádky 0 a aktivuje řádku 0. Přitom se jednoduché transformace smažou
- **Q305 se nerovná 0, Q303 = 0:**
Výsledek se zapíše do tabulky nulových bodů do řádku **Q305**.
Nulový bod aktivujte pomocí cyklu 7 v NC-programu
- **Q305 se nerovná 0, Q303 = 1:**
Výsledek se zapíše do tabulky vztažných bodů do řádku **Q305**.
Vztažným systémem je souřadný systém stroje (souřadnice REF). **Vztažný bod aktivujte pomocí cyklu 247 v NC-programu**
- **Q305 se nerovná 0, Q303 = -1**



Tato kombinace může vzniknout pouze tehdy, jestliže

- Načíst NC-programy s cykly 410 až 418, které byly připraveny na TNC 4xx
- Načíst NC-programy s cykly 410 až 418, které byly vytvořeny ve starší verzi softwaru iTNC 530
- jste nevědomky definovali při definici cyklu předání naměřených hodnot parametrem Q303

V těchto případech řízení vydá chybové hlášení, protože se změnila celá manipulace ve spojení s tabulkami nulových bodů vztaženými k REF, a vy musíte stanovit parametrem Q303 definované předání naměřených hodnot.

Výsledky měření v Q-parametrech

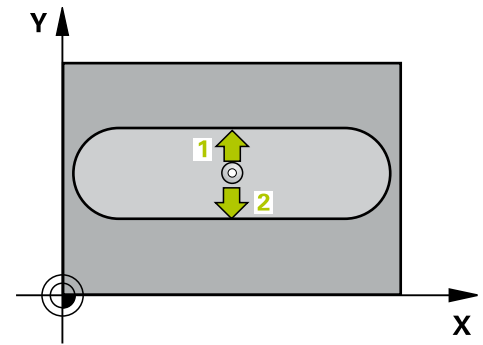
Výsledky měření příslušných snímacích cyklů ukládá řízení do globálně účinných Q-parametrů Q150 až Q160. Tyto parametry můžete dále používat ve vašem NC-programu. Věnujte prosím pozornost tabulce výsledkových parametrů, která je uvedena v každém popisu cyklu.

15.2 VZTAŽNÝ BOD STŘED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 408 zjistí střed drážky a nastaví tento střed jako vztažný bod. Volitelně může řízení také zapsat tento střed do tabulky nulových bodů nebo do tabulky vztažných bodů.

- 1 Řídicí systém napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 349) k bodu snímání **1**. Řídicí systém vypočte snímané body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET_UP** tabulky dotykové sondy
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**).
- 3 Poté jede dotyková sonda buďto souběžně s osou ve výšce měření nebo lineárně v bezpečné výšce k dalšímu bodu snímání **2** a provede tam druhé snímání
- 4 Poté polohuje řízení dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305 (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 400) a uloží skutečné hodnoty do následujících Q-parametrů.
- 5 Pokud se to požaduje, zjistí pak řízení dalším samostatným snímáním ještě vztažný bod v ose dotykové sondy



Číslo parametru	Význam
Q166	Skutečná hodnota měřené šířky drážky
Q157	Skutečná hodnota polohy středové osy

Při programování dbejte na tyto body!**UPOZORNĚNÍ****Pozor nebezpečí kolize!**

Během provádění cyklů dotykové sondy 400 až 499 nesmí být aktivní žádné cykly pro přepočítání souřadnic.

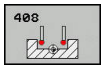
- ▶ Následující cykly nepoužívejte před aktivováním dotykové sondy: Cyklus **7 NULOVY BOD**, Cyklus **8 ZRCADLENI**, Cyklus **10 OTACENI**, Cyklus **11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- ▶ Přepočítání souřadnic předtím resetujte

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

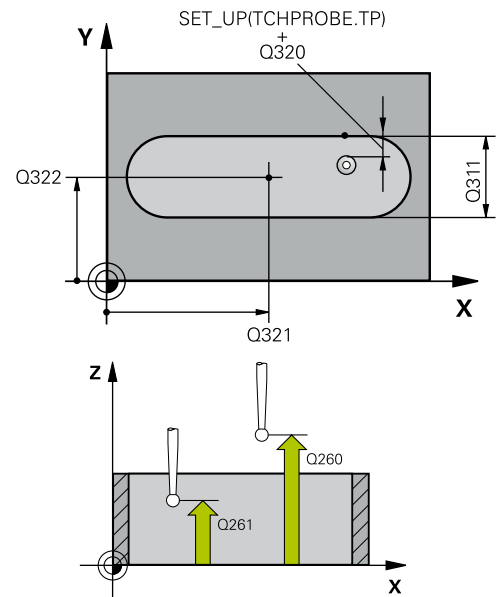
Aby se zabránilo kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem, zadávejte šířku drážky spíše trochu **menší**. Pokud šířka drážky a bezpečná vzdálenost nedovolují předběžné umístění v blízkosti snímaného bodu, pak provádí řízení snímání vždy ze středu drážky. Dotyková sonda pak mezi dvěma snímanými body neodjíždí na bezpečnou výšku.

- ▶ Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Parametry cyklu



- ▶ **Q321 STŘED 1. OSY ?** (absolutně): Střed drážky v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q322 STŘED 2. OSY ?** (absolutně): Střed drážky ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q311 ŠÍRKA DRÁŽKY?** (inkrementálně): Šířka drážky nezávisle na poloze v obráběcí rovině. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q272 MERENA OSA (1=1.OSA/ 2=2.OSA)?**: Osa roviny obrábění v níž se mají měření provádět:
1: Hlavní osa = osa měření
2: Vedlejší osa = osa měření
- ▶ **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně) Definujte přídatnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q301 NAJET NA BEZPEČNOU VYSKU (0/1)?**: Definujte, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Q305 ČÍSLO NUL.BODU V TABULCE?**: Zadejte číslo řádku v tabulce vztažných bodů / nulových bodů, do něhož má řízení uložit souřadnice středu, rozsah zadávání 0 až 9 999. V závislosti na **Q303** zapíše řízení záznam do tabulky vztažných nebo nulových bodů:
Pokud je **Q303 = 1** provede řízení zápis do tabulky vztažných bodů. Pokud se provede změna aktivního vztažného bodu, je změna platná okamžitě. Jinak se provede záznam do příslušné řádky tabulky vztažných bodů bez automatické aktivace
Pokud je **Q303 = 0** bude řízení zapisovat do tabulky nulových bodů. Nulový bod nebude automaticky aktivován
- ▶ **Q405 nový vztažný bod?** (absolutně): Souřadnice v ose měření, na kterou má řízení umístit zjištěný střed drážky. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



Příklad

5 TCH PROBE 408 VZT.BOD STRED DRAZKY	
Q321=+50	;STRED 1. OSY
Q322=+50	;STRED 2. OSY
Q311=25	;SIRKA DRAZKY
Q272=1	;MERENA OSA
Q261=-5	;MERENA VYSKA
Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+20	;BEZPECNA VYSKA
Q301=0	;NAJET BEZPEC.VYSKU
Q305=10	;CISLO V TABULCE
Q405=+0	;VZTAZNY BOD
Q303=+1	;PRENOS MERENE HODN.
Q381=1	;SNIMANI V OSE TS
Q382=+85	;1.SOUR. PRO OSU TS
Q383=+50	;2.SOUR. PRO OSU TS
Q384=+0	;3.SOUR. PRO OSU TS
Q333=+1	;VZTAZNY BOD

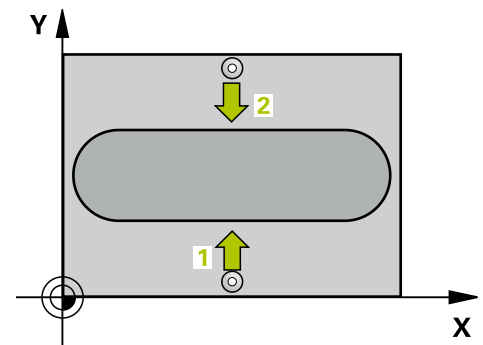
- ▶ **Q303 Prenos merene hodnoty (0,1)?:** Určení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo do tabulky vztažných bodů:
0: Zjištěný vztažný bod zapsat jako posunutí nulového bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrabku
1: Zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky vztažných bodů. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)
- ▶ **Q381 snimani v ose TS? (0/1):** Stanovení, zda má řízení nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy:
0: Vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
1: Vztažný bod v ose dotykové sondy nastavovat
- ▶ **Q382 snimani osa TS: sourad. 1.osy? (absolutně):** Souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na něž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q383 snimani osa TS: sourad. 2.osy? (absolutně):** Souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na něž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q384 snimani osa TS: sourad. 3.osy? (absolutně):** Souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na něž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q333 NOVY VZTAZ. BOD OSY-TS ? (absolutně):** Souřadnice v ose dotykové sondy, na niž má řízení nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999

15.3 VZTAŽNÝ BOD STŘED DRÁŽKY (cyklus 409, DIN/ISO: G409, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 409 zjistí střed výstupku a nastaví jeho střed jako vztažný bod. Volitelně může řízení také zapsat tento střed do tabulky nulových bodů nebo do tabulky vztažných bodů.

- 1 Řídicí systém napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 349) k bodu snímání **1**. Řídicí systém vypočte snímané body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET_UP** tabulky dotykové sondy
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**).
- 3 Poté přejede dotyková sonda do bezpečné výšky k dalšímu bodu dotyku **2** a provede druhé snímání
- 4 Poté polohuje řízení dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305 (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 400) a uloží skutečné hodnoty do následujících Q-parametrů.
- 5 Pokud se to požaduje, zjistí pak řízení dalším samostatným snímáním ještě vztažný bod v ose dotykové sondy



Číslo parametru	Význam
Q166	Aktuální hodnota změřené šířky výstupku
Q157	Skutečná hodnota polohy středové osy

Při programování dbejte na tyto body!**UPOZORNĚNÍ****Pozor nebezpečí kolize!**

Během provádění cyklů dotykové sondy 400 až 499 nesmí být aktivní žádné cykly pro přepočítání souřadnic.

- ▶ Následující cykly nepoužívejte před aktivováním dotykové sondy: Cyklus **7 NULOVY BOD**, Cyklus **8 ZRCADLENI**, Cyklus **10 OTACENI**, Cyklus **11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- ▶ Přepočítání souřadnic předtím resetujte

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

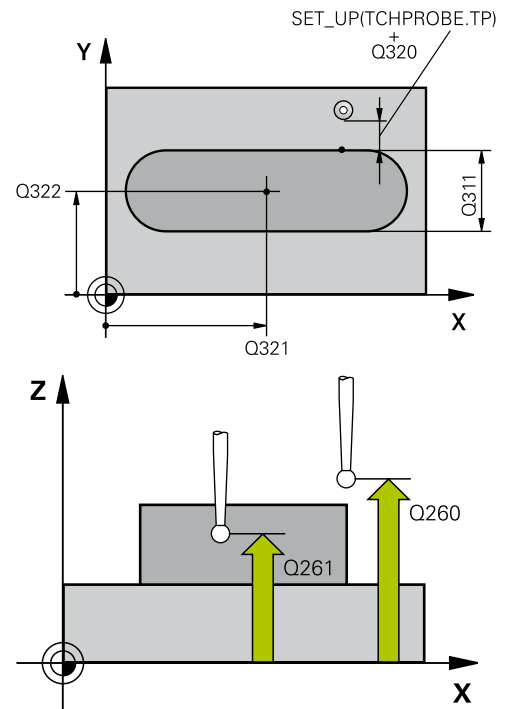
Abyste zabránili kolizi dotykové sondy a obrobku, zadejte šířku výstupku o trochu **větší**.

- ▶ Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Parametry cyklu



- ▶ **Q321 STŘED 1. OSY ?** (absolutně): Střed výstupku v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q322 STŘED 2. OSY ?** (absolutně): Střed výstupku ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q311 Ridge width?** (inkrementálně): Šířka výstupku nezávisle na poloze v obráběcí rovině. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q272 MERENA OSA (1=1.OSA/ 2=2.OSA)?**: Osa roviny obrábění v níž se mají měření provádět:
1: Hlavní osa = osa měření
2: Vedlejší osa = osa měření
- ▶ **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně) Definujte přídatnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná vyska ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q305 ČÍSLO NUL. BODU V TABULCE?**: Zadejte číslo řádku v tabulce vztažných bodů / nulových bodů, do něhož má řízení uložit souřadnice středu, rozsah zadávání 0 až 9 999. V závislosti na Q303 zapíše řízení záznam do tabulky vztažných nebo nulových bodů:
Pokud je **Q303 = 1** provede řízení zápis do tabulky vztažných bodů. Pokud se provede změna aktivního vztažného bodu, je změna platná okamžitě. Jinak se provede záznam do příslušné řádky tabulky vztažných bodů bez automatické aktivace
Pokud je **Q303 = 0** bude řízení zapisovat do tabulky nulových bodů. Nulový bod nebude automaticky aktivován



Příklad

5 TCH PROBE 409 VZT.BOD STRED MUSTKU	
Q321=+50	;STRED 1. OSY
Q322=+50	;STRED 2. OSY
Q311=25	;SIRKA VYSTUPKU
Q272=1	;MERENA OSA
Q261=-5	;MERENA VYSKA
Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+20	;BEZPECNA VYSKA
Q305=10	;CISLO V TABULCE
Q405=+0	;VZTAZNY BOD
Q303=+1	;PRENOS MERENE HODN.
Q381=1	;SNIMANI V OSE TS
Q382=+85	;1.SOUR. PRO OSU TS

- ▶ **Q405 nový vztažný bod?** (absolutně): Souřadnice v ose měření, na kterou má řízení umístit zjištěný střed výstupku. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q303 Přenos měřené hodnoty (0,1)?**: Určení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo do tabulky vztažných bodů:
0: Zjištěný vztažný bod zapsat jako posunutí nulového bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
1: Zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky vztažných bodů. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)
- ▶ **Q381 snímání v ose TS? (0/1)**: Stanovení, zda má řízení nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy:
0: Vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
1: Vztažný bod v ose dotykové sondy nastavovat
- ▶ **Q382 snímání osa TS: sourad. 1.osy?** (absolutně): Souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na něž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q383 snímání osa TS: sourad. 2.osy?** (absolutně): Souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na něž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q384 snímání osa TS: sourad. 3.osy?** (absolutně): Souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na něž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q333 NOVÝ VZTAŽNÝ BOD OSY-TS ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, na niž má řízení nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999

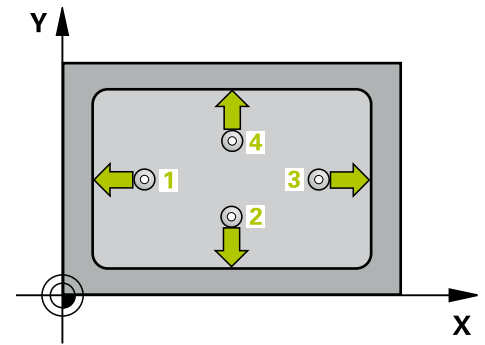
Q383=+50	;2.SOUR. PRO OSU TS
Q384=+0	;3.SOUR. PRO OSU TS
Q333=+1	;VZTAŽNÝ BOD

15.4 VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK ZEVNITŘ (cyklus 410, DIN/ISO: G410, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 410 zjistí střed obdélníkové kapsy a nastaví tento střed jako vztažný bod. Volitelně může řízení také zapsat tento střed do tabulky nulových bodů nebo do tabulky vztažných bodů.

- 1 Řídicí systém napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 349) k bodu snímání **1**. Řídicí systém vypočte snímané body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET_UP** tabulky dotykové sondy
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**).
- 3 Poté jede dotyková sonda buďto souběžně s osou ve výšce měření nebo lineárně v bezpečné výšce k dalšímu bodu snímání **2** a provede tam druhé snímání
- 4 Řídicí systém napoložuje dotykovou sondu k bodu dotyku **3** a pak k bodu dotyku **4** a tam provede třetí a čtvrté snímání
- 5 Poté napoložuje řízení dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod v závislosti na parametrech cyklů Q303 a Q305 (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 400)
- 6 Pokud se to požaduje, zjistí pak řízení dalším samostatným snímacím pochodem ještě vztažný bod v ose dotykové sondy a uloží aktuální hodnoty do následujících Q-parametrů



Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q154	Skutečná délky strany v hlavní ose
Q155	Skutečná délky strany ve vedlejší ose

Při programování dbejte na tyto body!**UPOZORNĚNÍ****Pozor nebezpečí kolize!**

Během provádění cyklů dotykové sondy 400 až 499 nesmí být aktivní žádné cykly pro přepočítání souřadnic.

- ▶ Následující cykly nepoužívejte před aktivováním dotykové sondy: **Cyklus 7 NULO VY BOD**, **Cyklus 8 ZRCADLENI**, **Cyklus 10 OTACENI**, **Cyklus 11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- ▶ Přepočítání souřadnic předtím resetujte

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

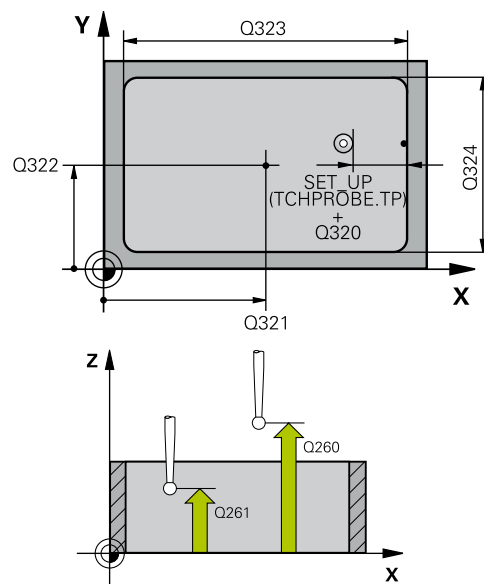
Aby se zabránilo kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem, zadávejte délky 1. a 2 strany kapsy spíše poněkud **menší**. Pokud rozměry kapsy a bezpečná vzdálenost nedovolují předběžné umístění v blízkosti snímaného bodu, pak provádí řízení snímání vždy ze středu kapsy. Dotyková sonda pak mezi čtyřmi snímanými body neodjíždí na bezpečnou výšku.

- ▶ Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Parametry cyklu



- ▶ **Q321 STRED 1. OSY ?** (absolutně): Střed kapsy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q322 STRED 2. OSY ?** (absolutně): Střed kapsy ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q323 1.délka strany ?** (inkrementálně): Délka kapsy paralelně s hlavní osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q324 2.délka strany ?** (inkrementálně): Délka kapsy paralelně s vedlejší osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q320 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně) Definujte přídatnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q260 Bezpecna vyska ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q301 NAJET NA BEZPECNOU VYSKU (0/1)?:** Definujte, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Q305 CISLO NUL.BODU V TABULCE?:** Zadejte číslo řádku v tabulce vztažných bodů / nulových bodů, do něhož má řízení uložit souřadnice středu, rozsah zadávání 0 až 9 999. V závislosti na **Q303** zapíše řízení záznam do tabulky vztažných nebo nulových bodů:
 Pokud je **Q303 = 1** provede řízení zápis do tabulky vztažných bodů. Pokud se provede změna aktivního vztažného bodu, je změna platná okamžitě. Jinak se provede záznam do příslušné řádky tabulky vztažných bodů bez automatické aktivace
 Pokud je **Q303 = 0** bude řízení zapisovat do tabulky nulových bodů. Nulový bod nebude automaticky aktivován
- ▶ **Q331 NOVY VZTAZ.BOD V HLAVNI OSE ?** (absolutně): Souřadnice v hlavní ose, na kterou má řízení umístit zjištěný střed kapsy. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



Příklad

5 TCH PROBE 410 VZT.BOD UVNITR UHLU	
Q321=+50	;STRED 1. OSY
Q322=+50	;STRED 2. OSY
Q323=60	;1. DELKA STRANY
Q324=20	;2. DELKA STRANY
Q261=-5	;MERENA VYSKA
Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+20	;BEZPECNA VYSKA
Q301=0	;NAJET BEZPEC. VYSKU
Q305=10	;CISLO V TABULCE
Q331=+0	;VZTAZNY BOD
Q332=+0	;VZTAZNY BOD
Q303=+1	;PRENOS MERENE HODN.
Q381=1	;SNIMANI V OSE TS
Q382=+85	;1.SOUR. PRO OSU TS
Q383=+50	;2.SOUR. PRO OSU TS
Q384=+0	;3.SOUR. PRO OSU TS
Q333=+1	;VZTAZNY BOD

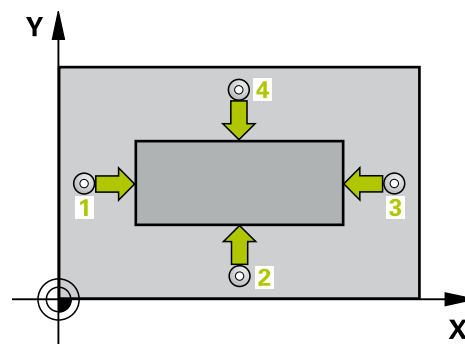
- ▶ **Q332 NOVY VZTAZ.BOD VEDLEJSI OSY ?**
(absolutně): Souřadnice ve vedlejší ose, na kterou má řízení umístit zjištěný střed kapsy. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q303 Prenos merene hodnoty (0,1)?:** Definuje, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo do tabulky vztažných bodů:
-1: Nepoužívat!! Zapisuje řízení při načtení starých NC-programů(viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 400)
0: Zapsat zjištěný vztažný bod do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
1: Zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky vztažných bodů. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)
- ▶ **Q381 snimani v ose TS? (0/1):** Stanovení, zda má řízení nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy:
0: Vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
1: Vztažný bod v ose dotykové sondy nastavovat
- ▶ **Q382 snimani osa TS: sourad. 1.osy? (absolutně):**
Souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na něž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q383 snimani osa TS: sourad. 2.osy? (absolutně):**
Souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na něž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q384 snimani osa TS: sourad. 3.osy? (absolutně):**
Souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na něž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q333 NOVY VZTAZ.BOD OSY-TS ? (absolutně):**
Souřadnice, na kterou má řízení umístit vztažný bod. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999

15.5 VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK ZVENKU (cyklus 411, DIN/ISO: G411, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 411 zjistí střed obdélníkového čepu a nastaví ho jako vztažný bod. Volitelně může řízení také zapsat tento střed do tabulky nulových bodů nebo do tabulky vztažných bodů.

- 1 Řídicí systém napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 349) k bodu snímání **1**. Řídicí systém vypočte snímané body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET_UP** tabulky dotykové sondy
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**).
- 3 Poté jede dotyková sonda buďto souběžně s osou ve výšce měření nebo lineárně v bezpečné výšce k dalšímu bodu snímání **2** a provede tam druhé snímání
- 4 Řídicí systém napoložuje dotykovou sondu k bodu dotyku **3** a pak k bodu dotyku **4** a tam provede třetí a čtvrté snímání
- 5 Poté napoložuje řízení dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod v závislosti na parametrech cyklů Q303 a Q305 (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 400)
- 6 Pokud se to požaduje, zjistí pak řízení dalším samostatným snímacím pochodem ještě vztažný bod v ose dotykové sondy a uloží aktuální hodnoty do následujících Q-parametrů



Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q154	Skutečná délky strany v hlavní ose
Q155	Skutečná délky strany ve vedlejší ose

Při programování dbejte na tyto body!**UPOZORNĚNÍ****Pozor nebezpečí kolize!**

Během provádění cyklů dotykové sondy 400 až 499 nesmí být aktivní žádné cykly pro přepočítání souřadnic.

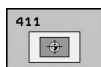
- ▶ Následující cykly nepoužívejte před aktivováním dotykové sondy: Cyklus **7 NULOVOY BOD**, Cyklus **8 ZRCADLENI**, Cyklus **10 OTACENI**, Cyklus **11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- ▶ Přepočítání souřadnic předtím resetujte

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

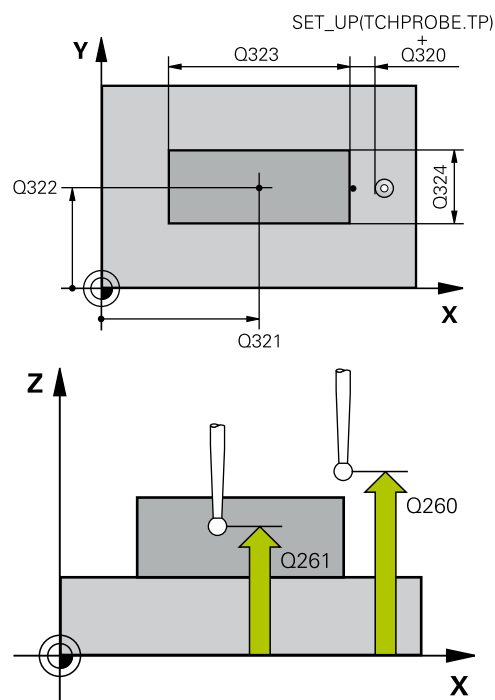
Abyste zabránili kolizi sondy a obrobku, zadejte 1. a 2. délku strany čepu poněkud **větší**.

- ▶ Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Parametry cyklu



- ▶ **Q321 STRED 1. OSY ?** (absolutně): Střed čepu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q322 STRED 2. OSY ?** (absolutně): Střed čepu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q323 1.délka strany ?** (inkrementálně): Délka čepu paralelně s hlavní osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q324 2.délka strany ?** (inkrementálně): Délka čepu paralelně s vedlejší osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q320 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně) Definujte přídatnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q260 Bezpecna vyska ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q301 NAJET NA BEZPECNOU VYSKU (0/1)?**: Definujte, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Q305 CISLO NUL.BODU V TABULCE?**: Zadejte číslo řádku v tabulce vztažných bodů / nulových bodů, do něhož má řízení uložit souřadnice středu, rozsah zadávání 0 až 9 999. V závislosti na **Q303** zapíše řízení záznam do tabulky vztažných nebo nulových bodů:
 Pokud je **Q303 = 1** provede řízení zápis do tabulky vztažných bodů. Pokud se provede změna aktivního vztažného bodu, je změna platná okamžitě. Jinak se provede záznam do příslušné řádky tabulky vztažných bodů bez automatické aktivace
 Pokud je **Q303 = 0** bude řízení zapisovat do tabulky nulových bodů. Nulový bod nebude automaticky aktivován
- ▶ **Q331 NOVY VZTAZ.BOD V HLAVNI OSE ?** (absolutně): Souřadnice v hlavní ose, na kterou má řízení umístit zjištěný střed čepu. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



Příklad

5 TCH PROBE 411 VZT.BOD VNE UHLU	
Q321=+50	;STRED 1. OSY
Q322=+50	;STRED 2. OSY
Q323=60	;1. DELKA STRANY
Q324=20	;2. DELKA STRANY
Q261=-5	;MERENA VYSKA
Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+20	;BEZPECNA VYSKA
Q301=0	;NAJET BEZPEC. VYSKU
Q305=0	;CISLO V TABULCE
Q331=+0	;VZTAZNY BOD
Q332=+0	;VZTAZNY BOD
Q303=+1	;PRENOS MERENE HODN.
Q381=1	;SNIMANI V OSE TS
Q382=+85	;1.SOUR. PRO OSU TS
Q383=+50	;2.SOUR. PRO OSU TS
Q384=+0	;3.SOUR. PRO OSU TS
Q333=+1	;VZTAZNY BOD

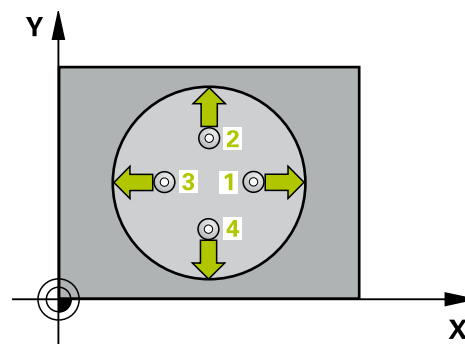
- ▶ **Q332 NOVY VZTAZ.BOD VEDLEJSI OSY ?**
(absolutně): Souřadnice ve vedlejší ose, na kterou má řízení umístit zjištěný střed čepu. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q303 Prenos merene hodnoty (0,1)?:** Definuje, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo do tabulky vztažných bodů:
-1: Nepoužívat!! Zapisuje řízení při načtení starých NC-programů(viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 400)
0: Zapsat zjištěný vztažný bod do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
1: Zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky vztažných bodů. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)
- ▶ **Q381 snimani v ose TS? (0/1):** Stanovení, zda má řízení nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy:
0: Vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
1: Vztažný bod v ose dotykové sondy nastavovat
- ▶ **Q382 snimani osa TS: sourad. 1.osy? (absolutně):**
Souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na něž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q383 snimani osa TS: sourad. 2.osy? (absolutně):**
Souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na něž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q384 snimani osa TS: sourad. 3.osy? (absolutně):**
Souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na něž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q333 NOVY VZTAZ.BOD OSY-TS ? (absolutně):**
Souřadnice v ose dotykové sondy, na niž má řízení nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999

15.6 VZTAŽNÝ BOD KRUH ZEVNITŘ (cyklus 412, DIN/ISO: G412, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 412 zjistí střed kruhové kapsy (díry) a nastaví její střed jako vztažný bod. Volitelně může řízení také zapsat tento střed do tabulky nulových bodů nebo do tabulky vztažných bodů.

- 1 Řídicí systém napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 349) k bodu snímání **1**. Řídicí systém vypočte snímané body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET_UP** tabulky dotykové sondy
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**). Směr snímání určuje řízení automaticky podle naprogramovaného úhlu startu
- 3 Poté jede dotyková sonda v kruhu, buďto ve výšce měření nebo v bezpečné výšce, k dalšímu snímanému bodu **2** a provede tam druhé snímání
- 4 Řídicí systém napoložuje dotykovou sondu k bodu dotyku **3** a pak k bodu dotyku **4** a tam provede třetí a čtvrté snímání
- 5 Poté polohuje řízení dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305 (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 400) a uloží skutečné hodnoty do následujících Q-parametrů.
- 6 Pokud se to požaduje, zjistí pak řízení dalším samostatným snímáním ještě vztažný bod v ose dotykové sondy



Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q153	Skutečná hodnota průměru

Při programování dbejte na tyto body!

- ▶ Čím menší úhlovou rozteč Q247 naprogramujete, tím nepřesněji vypočítá řízení vztažný bod. Nejmenší zadávaná hodnota: 5°
- ▶ Naprogramujte úhlový krok menší než 90°, rozsah zadávání -120° – 120°

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

Během provádění cyklů dotykové sondy 400 až 499 nesmí být aktivní žádné cykly pro přepočítání souřadnic.

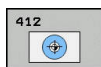
- ▶ Následující cykly nepoužívejte před aktivováním dotykové sondy: **Cyklus 7 NULOVY BOD**, **Cyklus 8 ZRCADLENI**, **Cyklus 10 OTACENI**, **Cyklus 11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- ▶ Přepočítání souřadnic předtím resetujte

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

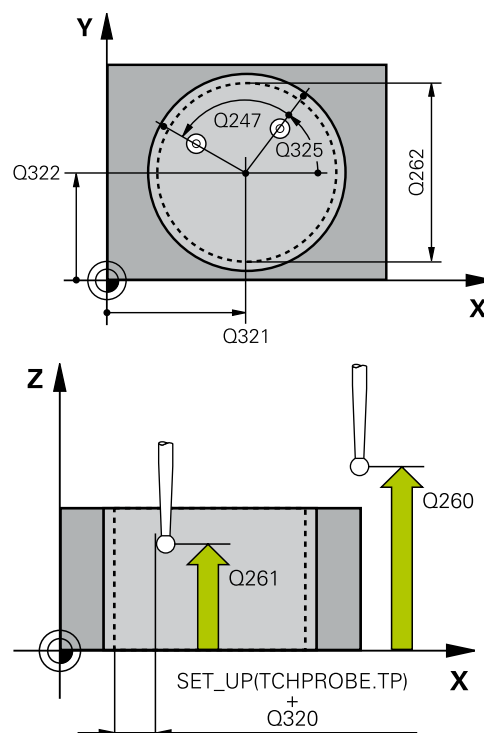
Aby se zabránilo kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem, zadávejte cílový průměr kapsy (díry) spíše trochu **menší**. Pokud rozměry kapsy a bezpečná vzdálenost nedovolují předběžné umístění v blízkosti snímaného bodu, pak provádí řízení snímání vždy ze středu kapsy. Dotyková sonda pak mezi čtyřmi snímanými body neodjíždí na bezpečnou výšku.

- ▶ Polohování snímaného bodu
- ▶ Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Parametry cyklu



- ▶ **Q321 STRED 1. OSY ?** (absolutně): Střed kapsy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q322 STRED 2. OSY ?** (absolutně): Střed kapsy ve vedlejší ose roviny obrábění. Naprogramujete-li Q322=0, vyrovná řízení střed díry do kladné osy Y, naprogramujete-li Q322 různé od 0, vyrovná řízení střed díry do cílové polohy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q262 Žádaný průměr?** (absolutně): Přibližný průměr kruhové kapsy (díry). Zadejte hodnotu spíše trochu menší. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q325 START. UHEL ?** (absolutně): Úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a prvním bodem snímání. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- ▶ **Q247 UHLOVA ROZTEC?** (inkrementálně): Úhel mezi dvěma body měření, znaménko úhlové rozteče definuje směr (- =ve směru hodinových ručiček), v němž dotyková sonda jede k dalšímu bodu měření. Chcete-li proměřovat oblouky, pak naprogramujte úhlovou rozteč menší než 90°. Rozsah zadávání -120,000 až 120,000
- ▶ **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně) Definujte přídavnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná vyska ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



Příklad

5 TCH PROBE 412 VZT.BOD UVNITR KRUHU

Q321=+50 ;STRED 1. OSY

Q322=+50 ;STRED 2. OSY

Q262=75 ;ZADANY PRUMER

Q325=+0 ;STARTOVNI UHEL

Q247=+60 ;UHLOVA ROZTEC

Q261=-5 ;MERENA VYSKA

- ▶ **Q301 NAJET NA BEZPEČNOU VYSKU (0/1)?:**
Definujte, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Q305 CISLO NUL.BODU V TABULCE?:** Zadejte číslo řádku v tabulce vztažných bodů / nulových bodů, do něhož má řízení uložit souřadnice středu, rozsah zadávání 0 až 9 999. V závislosti na **Q303** zapíše řízení záznam do tabulky vztažných nebo nulových bodů:
Pokud je **Q303 = 1** provede řízení zápis do tabulky vztažných bodů. Pokud se provede změna aktivního vztažného bodu, je změna platná okamžitě. Jinak se provede záznam do příslušné řádky tabulky vztažných bodů bez automatické aktivace
Pokud je **Q303 = 0** bude řízení zapisovat do tabulky nulových bodů. Nulový bod nebude automaticky aktivován
- ▶ **Q331 NOVY VZTAZ.BOD V HLAVNI OSE ?**
(absolutně): Souřadnice v hlavní ose, na kterou má řízení umístit zjištěný střed kapsy. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q332 NOVY VZTAZ.BOD VEDLEJSI OSY ?**
(absolutně): Souřadnice ve vedlejší ose, na kterou má řízení umístit zjištěný střed kapsy. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q303 Prenos merene hodnoty (0,1)?:** Definuje, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo do tabulky vztažných bodů:
-1: Nepoužívat!! Zapisuje řízení při načtení starých NC-programů(viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 400)
0: Zapsat zjištěný vztažný bod do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
1: Zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky vztažných bodů. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)

Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+20	;BEZPECNA VYSKA
Q301=0	;NAJET BEZPEC.VYSKU
Q305=12	;CISLO V TABULCE
Q331=+0	;VZTAZNY BOD
Q332=+0	;VZTAZNY BOD
Q303=+1	;PRENOS MERENE HODN.
Q381=1	;SNIMANI V OSE TS
Q382=+85	;1.SOUR. PRO OSU TS
Q383=+50	;2.SOUR. PRO OSU TS
Q384=+0	;3.SOUR. PRO OSU TS
Q333=+1	;VZTAZNY BOD
Q423=4	;POCET SNIMANI
Q365=1	;ZPUSOB POHYBU

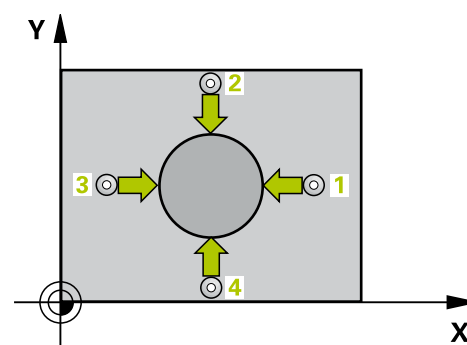
- ▶ **Q381 snimani v ose TS? (0/1):** Stanovení, zda má řízení nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy:
0: Vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
1: Vztažný bod v ose dotykové sondy nastavovat
- ▶ **Q382 snimani osa TS: sourad. 1.osy?** (absolutně): Souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na něž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q383 snimani osa TS: sourad. 2.osy?** (absolutně): Souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na něž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q384 snimani osa TS: sourad. 3.osy?** (absolutně): Souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na něž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q333 NOVY VZTAZ.BOD OSY-TS ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, na niž má řízení nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q423 Poč. měř. bodů v rovině (4/3)?:** Definuje, zda má řízení měřit kružnici sejmutím 4 nebo 3 bodů:
4: Použít 4 měřicí body (standardní nastavení)
3: Použít 3 měřicí body
- ▶ **Q365 zpusob pohybu? primka=0/kruh=1:**
Definujte, s kterou dráhovou funkcí má nástroj pojezdět mezi měřicími body, když je aktivní pojezdění v bezpečné výšce (Q301=1):
0: Mezi obráběcími operacemi pojezdět po přímce
1: Mezi obráběcími operacemi pojezdět kruhově po průměru roztečné kružnice

15.7 VZTAŽNÝ BOD KRUH ZVENKU(cyklus 413, DIN/ISO: G413, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 413 zjistí střed kruhového čepu a nastaví tento střed jako vztažný bod. Volitelně může řízení také zapsat tento střed do tabulky nulových bodů nebo do tabulky vztažných bodů.

- 1 Řídicí systém napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 349) k bodu snímání **1**. Řídicí systém vypočte snímané body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET_UP** tabulky dotykové sondy
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**). Směr snímání určuje řízení automaticky podle naprogramovaného úhlu startu
- 3 Poté jede dotyková sonda v kruhu, buďto ve výšce měření nebo v bezpečné výšce, k dalšímu snímanému bodu **2** a provede tam druhé snímání
- 4 Řídicí systém napoložuje dotykovou sondu k bodu dotyku **3** a pak k bodu dotyku **4** a tam provede třetí a čtvrté snímání
- 5 Poté polohuje řízení dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305 (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 400) a uloží skutečné hodnoty do následujících Q-parametrů.
- 6 Pokud se to požaduje, zjistí pak řízení dalším samostatným snímáním ještě vztažný bod v ose dotykové sondy



Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q153	Skutečná hodnota průměru

Při programování dbejte na tyto body!



- ▶ Čím menší úhlovou rozteč Q247 naprogramujete, tím nepřesněji vypočítá řízení vztažný bod. Nejmenší zadávaná hodnota: 5°
- ▶ Naprogramujte úhlový krok menší než 90°, rozsah zadávání -120° – 120°

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Během provádění cyklů dotykové sondy 400 až 499 nesmí být aktivní žádné cykly pro přepočítání souřadnic.

- ▶ Následující cykly nepoužívejte před aktivováním dotykové sondy: **Cyklus 7 NULOVY BOD**, **Cyklus 8 ZRCADLENI**, **Cyklus 10 OTACENI**, **Cyklus 11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- ▶ Přepočítání souřadnic předtím resetujte

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

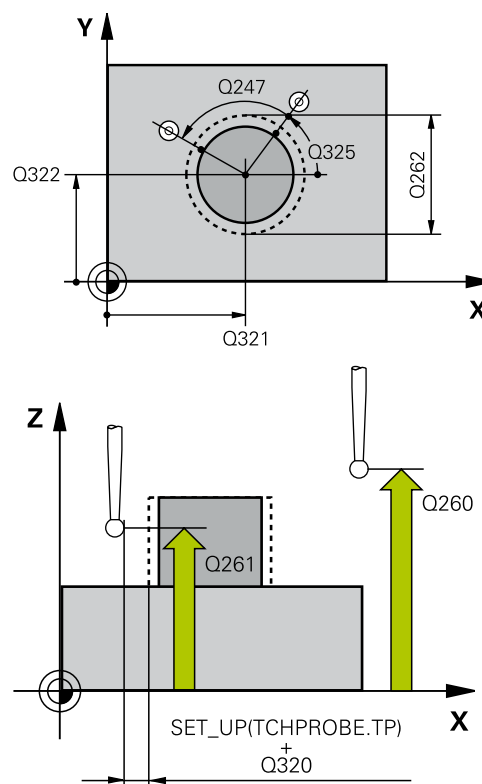
Abyste zabránili kolizi sondy a obrobku, zadejte nejprve cílový průměr čepu trochu **větší**.

- ▶ Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Parametry cyklu



- ▶ **Q321 STRED 1. OSY ?** (absolutně): Střed čepu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q322 STRED 2. OSY ?** (absolutně): Střed čepu ve vedlejší ose roviny obrábění. Naprogramujete-li Q322=0, vyrovná řízení střed díry do kladné osy Y, naprogramujete-li Q322 různé od 0, vyrovná řízení střed díry do cílové polohy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q262 Žádaný průměr?**: Přibližný průměr čepu. Zadejte hodnotu spíše trochu větší. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q325 START. UHEL ?** (absolutně): Úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a prvním bodem snímání. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- ▶ **Q247 UHLOVA ROZTEC?** (inkrementálně): Úhel mezi dvěma body měření, znaménko úhlové rozteče definuje směr (- =ve smyslu hodinových ručiček), v němž dotyková sonda jede k dalšímu bodu měření. Chcete-li proměřovat oblouky, pak naprogramujte úhlovou rozteč menší než 90°. Rozsah zadávání -120,000 až 120,000
- ▶ **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně) Definujte přídavnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q301 NAJET NA BEZPEČNOU VYSKU (0/1)?**: Definujte, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
 0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
 1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce



Příklad

5 TCH PROBE 413 VZT.BOD VNE KRUHU

Q321=+50	;STRED 1. OSY
Q322=+50	;STRED 2. OSY
Q262=75	;ZADANY PRUMER
Q325=+0	;STARTOVNI UHEL
Q247=+60	;UHLOVA ROZTEC
Q261=-5	;MERENA VYSKA
Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+20	;BEZPECNA VYSKA
Q301=0	;NAJET BEZPEC. VYSKU
Q305=15	;CISLO V TABULCE
Q331=+0	;VZTAZNY BOD
Q332=+0	;VZTAZNY BOD
Q303=+1	;PRENOS MERENE HODN.
Q381=1	;SNIMANI V OSE TS
Q382=+85	;1.SOUR. PRO OSU TS
Q383=+50	;2.SOUR. PRO OSU TS
Q384=+0	;3.SOUR. PRO OSU TS
Q333=+1	;VZTAZNY BOD
Q423=4	;POCET SNIMANI
Q365=1	;ZPUSOB POHYBU

- ▶ **Q305 CISLO NUL.BODU V TABULCE?:** Zadejte číslo řádku v tabulce vztažných bodů / nulových bodů, do něhož má řízení uložit souřadnice středu, rozsah zadávání 0 až 9 999. V závislosti na **Q303** zapíše řízení záznam do tabulky vztažných nebo nulových bodů:
Pokud je **Q303 = 1** provede řízení zápis do tabulky vztažných bodů. Pokud se provede změna aktivního vztažného bodu, je změna platná okamžitě. Jinak se provede záznam do příslušné řádky tabulky vztažných bodů bez automatické aktivace
Pokud je **Q303 = 0** bude řízení zapisovat do tabulky nulových bodů. Nulový bod nebude automaticky aktivován
- ▶ **Q331 NOVY VZTAZ.BOD V HLAVNI OSE ?**
(absolutně): Souřadnice v hlavní ose, na kterou má řízení umístit zjištěný střed čepu. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q332 NOVY VZTAZ.BOD VEDLEJSI OSY ?**
(absolutně): Souřadnice ve vedlejší ose, na kterou má řízení umístit zjištěný střed čepu. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q303 Prenos merene hodnoty (0,1)?:** Definuje, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo do tabulky vztažných bodů:
-1: Nepoužívat!! Zapisuje řízení při načtení starých NC-programů(viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 400)
0: Zapsat zjištěný vztažný bod do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
1: Zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky vztažných bodů. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)
- ▶ **Q381 snimani v ose TS? (0/1):** Stanovení, zda má řízení nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy:
0: Vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
1: Vztažný bod v ose dotykové sondy nastavovat

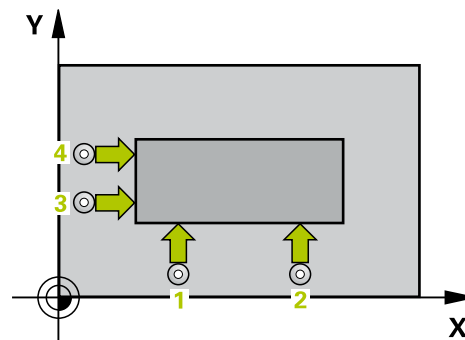
- ▶ **Q382 snímání osa TS: sourad. 1.osy?** (absolutně):
Souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotkové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q383 snímání osa TS: sourad. 2.osy?** (absolutně):
Souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotkové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q384 snímání osa TS: sourad. 3.osy?** (absolutně):
Souřadnice snímaného bodu v ose dotkové sondy, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotkové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q333 NOVY VZTAZ.BOD OSY-TS ?** (absolutně):
Souřadnice v ose dotkové sondy, na niž má řízení nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q423 Poč. měř. bodů v rovině (4/3)?**: Definuje, zda má řízení měřit kružnici sejmutím 4 nebo 3 bodů:
4: Použít 4 měřicí body (standardní nastavení)
3: Použít 3 měřicí body
- ▶ **Q365 způsob pohybu? primka=0/kruh=1**:
Definujte, s kterou dráhovou funkcí má nástroj pojíždět mezi měřicími body, když je aktivní pojíždění v bezpečné výšce (Q301=1):
0: Mezi obráběcími operacemi pojíždět po přímce
1: Mezi obráběcími operacemi pojíždět kruhově po průměru roztečné kružnice

15.8 VZTAŽNÝ BOD ROH VNĚJŠÍ(cyklus 414, DIN/ISO: G414, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 414 zjistí průsečík dvou přímek a nastaví ho jako vztažný bod. Volitelně může řízení také zapsat tento průsečík do tabulky nulových bodů nebo do tabulky vztažných bodů.

- 1 Řídicí systém polohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky(viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 349) k prvnímu bodu snímání **1** (viz obrázek vpravo nahoře). Řídicí systém přitom přesazuje dotykovou sondu oproti stanovenému směru pojezdu o bezpečnou vzdálenost
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**). Řídicí systém určuje směr dotyku automaticky podle naprogramovaného 3. měřicího bodu
- 3 Poté přejede dotyková sonda k dalšímu bodu dotyku **2** a provede druhé snímání
- 4 Řídicí systém napolohuje dotykovou sondu k bodu dotyku **3** a pak k bodu dotyku **4** a tam provede třetí a čtvrté snímání
- 5 Poté polohuje řízení dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305 (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 400) a uloží souřadnice zjištěného rohu do následujících Q-parametrů.
- 6 Pokud se to požaduje, zjistí pak řízení dalším samostatným snímáním ještě vztažný bod v ose dotykové sondy



Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota rohu na hlavní ose
Q152	Aktuální hodnota rohu na vedlejší ose

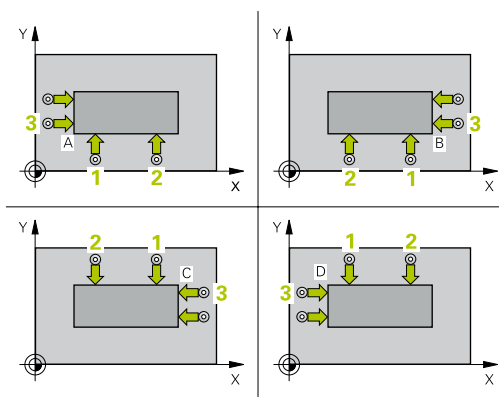
Při programování dbejte na tyto body!

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

Během provádění cyklů dotykové sondy 400 až 499 nesmí být aktivní žádné cykly pro přepočítání souřadnic.

- ▶ Následující cykly nepoužívejte před aktivováním dotykové sondy: Cyklus 7 **NULOVY BOD**, Cyklus 8 **ZRCADLENI**, Cyklus 10 **OTACENI**, Cyklus 11 **ZMENA MERITKA** a 26 **MERITKO PRO OSU**
- ▶ Přepočítání souřadnic předtím resetujte

- i** Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy. Řídicí systém měří první přímkou vždy ve směru vedlejší osy roviny obrábění. Umístěním měřicích bodů **1** a **3** stanovíte roh, do něhož řízení umístí vztažný bod (viz obrázek vpravo a následující tabulka).

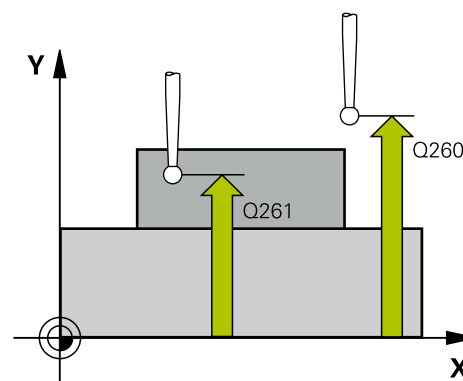
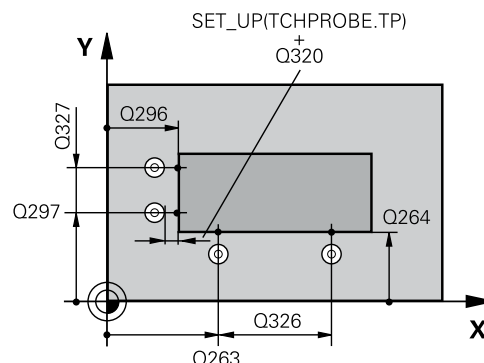


Roh	Souřadnice X	Souřadnice Y
A	Bod 1 větší než bod 3	Bod 1 menší než bod 3
B	Bod 1 menší než bod 3	Bod 1 menší než bod 3
C	Bod 1 menší než bod 3	Bod 1 větší než bod 3
D	Bod 1 větší než bod 3	Bod 1 větší než bod 3

Parametry cyklu



- ▶ **Q263 1. BOD MERENI V 1. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q264 1. BOD MERENI VE 2. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q326 ROZTEC 1. OSA ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi prvním a druhým měřicím bodem v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q296 3. BOD MERENI V 1. OSE?** (absolutně): Souřadnice třetího snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q297 3. BOD MERENI VE 2. OSE?** (absolutně): Souřadnice třetího snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q327 ROZTEC 2. OSA ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi třetím a čtvrtým měřeným bodem ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně) Definujte přídatnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q301 NAJET NA BEZPEČNOU VYSKU (0/1)?:** Definujte, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce



Příklad

5 TCH PROBE 414 VZT.BOD UVNITR ROHU	
Q263=+37	;1. BOD V 1. OSE
Q264=+7	;1. BOD VE 2. OSE
Q326=50	;ROZTEC V 1. OSE
Q296=+95	;3. BOD 1. OSY
Q297=+25	;3. BOD 2. OSY
Q327=45	;ROZTEC V 2. OSE
Q261=-5	;MERENA VYSKA
Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+20	;BEZPECNA VYSKA
Q301=0	;NAJET BEZPEC. VYSKU
Q304=0	;ZAKLADNI NATOCENI
Q305=7	;CISLO V TABULCE

- ▶ **Q304 VYKONAT ZAKL.NATOCENI (0/1)?:**
Definuje, zda má řízení šikmou polohu obrobku kompenzovat základním natočením:
0: Neprovádět základní natočení
1: Provést základní natočení
- ▶ **Q305 CISLO NUL.BODU V TABULCE?:** Zadejte číslo řádku v tabulce vztažných bodů / nulových bodů, do něhož má řízení uložit souřadnice rohu, rozsah zadávání 0 až 9 999. V závislosti na **Q303** zapíše řízení záznam do tabulky vztažných nebo nulových bodů:
Pokud je **Q303 = 1** provede řízení zápis do tabulky vztažných bodů. Pokud se provede změna aktivního vztažného bodu, je změna platná okamžitě. Jinak se provede záznam do příslušné řádky tabulky vztažných bodů bez automatické aktivace
Pokud je **Q303 = 0** bude řízení zapisovat do tabulky nulových bodů. Nulový bod nebude automaticky aktivován
- ▶ **Q331 NOVY VZTAZ.BOD V HLAVNI OSE ?**
(absolutně): Souřadnice v hlavní ose, na kterou má řízení umístit zjištěný roh. Základní nastavení = 0
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q332 NOVY VZTAZ.BOD VEDLEJSI OSY ?**
(absolutně): Souřadnice ve vedlejší ose, na kterou má řízení umístit zjištěný roh. Základní nastavení = 0
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q303 Prenos merene hodnoty (0,1)?:** Definuje, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo do tabulky vztažných bodů:
-1: Nepoužívat!! Zapisuje řízení při načtení starých NC-programů(viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 400)
0: Zapsat zjištěný vztažný bod do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
1: Zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky vztažných bodů. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)
- ▶ **Q381 snimani v ose TS? (0/1):** Stanovení, zda má řízení nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy:
0: Vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
1: Vztažný bod v ose dotykové sondy nastavovat

Q331=+0	;VZTAZNY BOD
Q332=+0	;VZTAZNY BOD
Q303=+1	;PRENOS MERENE HODN.
Q381=1	;SNIMANI V OSE TS
Q382=+85	;1.SOUR. PRO OSU TS
Q383=+50	;2.SOUR. PRO OSU TS
Q384=+0	;3.SOUR. PRO OSU TS
Q333=+1	;VZTAZNY BOD

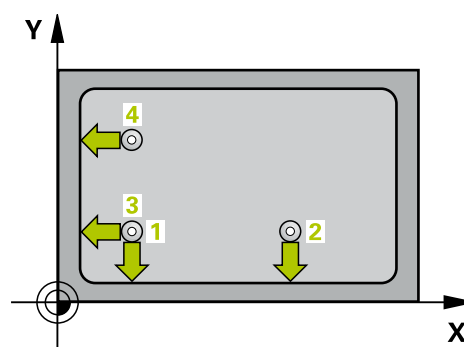
- ▶ **Q382 snímání osa TS: sourad. 1.osy?** (absolutně):
Souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q383 snímání osa TS: sourad. 2.osy?** (absolutně):
Souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q384 snímání osa TS: sourad. 3.osy?** (absolutně):
Souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q333 NOVY VZTAZ.BOD OSY-TS ?** (absolutně):
Souřadnice v ose dotykové sondy, na niž má řízení nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999

15.9 VZTAŽNÝ BOD ROH ZE VNITŘ(cyklus 415, DIN/ISO: G415, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 415 zjistí průsečík dvou přímek a nastaví ho jako vztažný bod. Volitelně může řízení také zapsat tento průsečík do tabulky nulových bodů nebo do tabulky vztažných bodů.

- 1 Řídicí systém polohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 349) k prvnímu dotykovému bodu **1** (viz obrázek vpravo nahoře), který v cyklu definujete. Řídicí systém přitom přesazuje dotykovou sondu oproti stanovenému směru pojezdu o bezpečnou vzdálenost
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**). Směr snímání vyplývá z čísla rohu
- 3 Poté přejede dotyková sonda k dalšímu bodu dotyku **2** a provede druhé snímání
- 4 Řídicí systém napolohuje dotykovou sondu k bodu dotyku **3** a pak k bodu dotyku **4** a tam provede třetí a čtvrté snímání
- 5 Poté polohuje řízení dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305 (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 400) a uloží souřadnice zjištěného rohu do následujících Q-parametrů.
- 6 Pokud se to požaduje, zjistí pak řízení dalším samostatným snímáním ještě vztažný bod v ose dotykové sondy



Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota rohu na hlavní ose
Q152	Aktuální hodnota rohu na vedlejší ose

Při programování dbejte na tyto body!

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Během provádění cyklů dotykové sondy 400 až 499 nesmí být aktivní žádné cykly pro přepočítání souřadnic.

- ▶ Následující cykly nepoužívejte před aktivováním dotykové sondy: **Cyklus 7 NULOVÝ BOD**, **Cyklus 8 ZRCADLENÍ**, **Cyklus 10 OTACENÍ**, **Cyklus 11 ZMĚNA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- ▶ Přepočítání souřadnic předtím resetujte

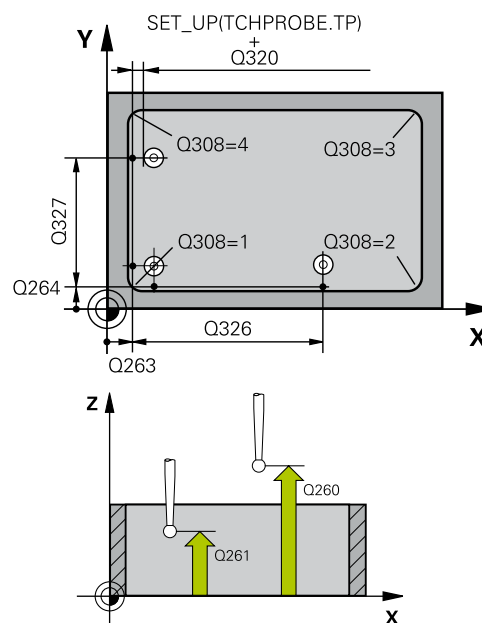


Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy. Řídící systém měří první přímkou vždy ve směru vedlejší osy roviny obrábění.

Parametry cyklu



- ▶ **Q263 1. BOD MERENI V 1. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q264 1. BOD MERENI VE 2. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q326 ROZTEC 1. OSA ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi prvním a druhým měřicím bodem v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q327 ROZTEC 2. OSA ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi třetím a čtvrtým měřeným bodem ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q308 ROH?** (1/2/3/4): Číslo rohu, na který má řízení nastavit vztažný bod. Rozsah zadávání 1 až 4
- ▶ **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně) Definujte přídavnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q301 NAJET NA BEZPEČNOU VYSKU (0/1)?:** Definujte, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Q304 VYKONAT ZAKL. NATOCENI (0/1)?:** Definuje, zda má řízení šikmou polohu obrobku kompenzovat základním natočením:
0: Neprovádět základní natočení
1: Provést základní natočení



Příklad

5 TCH PROBE 415 VZT.BOD VNE ROHU	
Q263=+37	; 1. BOD V 1. OSE
Q264=+7	; 1. BOD VE 2. OSE
Q326=50	; ROZTEC V 1. OSE
Q327=45	; ROZTEC V 2. OSE
Q308=+1	; ROH
Q261=-5	; MERENA VYSKA
Q320=0	; BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+20	; BEZPECNA VYSKA
Q301=0	; NAJET BEZPEC. VYSKU
Q304=0	; ZAKLADNI NATOCENI
Q305=7	; CISLO V TABULCE
Q331=+0	; VZTAZNY BOD
Q332=+0	; VZTAZNY BOD
Q303=+1	; PRENOS MERENE HODN.
Q381=1	; SNIMANI V OSE TS
Q382=+85	; 1.SOUR. PRO OSU TS
Q383=+50	; 2.SOUR. PRO OSU TS
Q384=+0	; 3.SOUR. PRO OSU TS
Q333=+1	; VZTAZNY BOD

- ▶ **Q305 CISLO NUL.BODU V TABULCE?:** Zadejte číslo řádku v tabulce vztažných bodů / nulových bodů, do něhož má řízení uložit souřadnice rohu, rozsah zadávání 0 až 9 999. V závislosti na **Q303** zapíše řízení záznam do tabulky vztažných nebo nulových bodů:
Pokud je **Q303 = 1** provede řízení zápis do tabulky vztažných bodů. Pokud se provede změna aktivního vztažného bodu, je změna platná okamžitě. Jinak se provede záznam do příslušné řádky tabulky vztažných bodů bez automatické aktivace
Pokud je **Q303 = 0** bude řízení zapisovat do tabulky nulových bodů. Nulový bod nebude automaticky aktivován
- ▶ **Q331 NOVY VZTAZ.BOD V HLAVNI OSE ?**
(absolutně): Souřadnice v hlavní ose, na kterou má řízení umístit zjištěný roh. Základní nastavení = 0
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q332 NOVY VZTAZ.BOD VEDLEJSI OSY ?**
(absolutně): Souřadnice ve vedlejší ose, na kterou má řízení umístit zjištěný roh. Základní nastavení = 0
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q303 Prenos merene hodnoty (0,1)?:** Definuje, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo do tabulky vztažných bodů:
-1: Nepoužívat!! Zapisuje řízení při načtení starých NC-programů (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 400)
0: Zapsat zjištěný vztažný bod do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
1: Zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky vztažných bodů. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)
- ▶ **Q381 snimani v ose TS? (0/1):** Stanovení, zda má řízení nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy:
0: Vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
1: Vztažný bod v ose dotykové sondy nastavovat

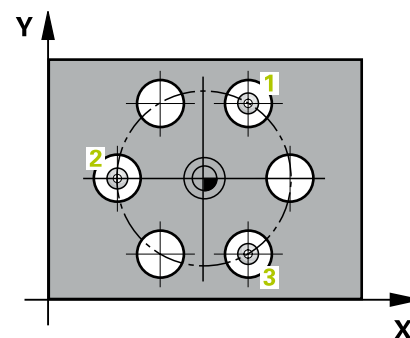
- ▶ **Q382 snímání osa TS: sourad. 1.osy?** (absolutně):
Souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na něž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q383 snímání osa TS: sourad. 2.osy?** (absolutně):
Souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na něž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q384 snímání osa TS: sourad. 3.osy?** (absolutně):
Souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na něž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q333 NOVY VZTAZ. BOD OSY-TS ?** (absolutně):
Souřadnice v ose dotykové sondy, na niž má řízení nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999

15.10 VZTAŽNÝ BOD VE STŘEDU ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus 416, DIN/ISO: G416, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 416 vypočítá střed roztečné kružnice pomocí měření tří děr a nastaví tento střed jako vztažný bod. Volitelně může řízení také zapsat tento střed do tabulky nulových bodů nebo do tabulky vztažných bodů.

- 1 Řídicí systém napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 349) do zadaného středu první díry **1**
- 2 Poté přejede dotyková sonda do zadané výšky měření a zjistí sejmutím čtyř bodů střed první díry
- 3 Potom odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a napoložuje se do zadaného středu druhé díry **2**
- 4 Řídicí systém přejede dotykovou sondou do zadané výšky měření a sejmutím čtyř bodů zjistí střed druhé díry
- 5 Následně odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a polohuje se do zadaného středového bodu třetího otvoru **3**
- 6 Řídicí systém přejede dotykovou sondou do zadané výšky měření a sejmutím čtyř bodů zjistí střed třetí díry
- 7 Poté polohuje řízení dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305 (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 400) a uloží skutečné hodnoty do následujících Q-parametrů.
- 8 Pokud se to požaduje, zjistí pak řízení dalším samostatným snímáním ještě vztažný bod v ose dotykové sondy



Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q153	Skutečná hodnota průměru roztečné kružnice

Při programování dbejte na tyto body!**UPOZORNĚNÍ****Pozor nebezpečí kolize!**

Během provádění cyklů dotykové sondy 400 až 499 nesmí být aktivní žádné cykly pro přepočítání souřadnic.

- ▶ Následující cykly nepoužívejte před aktivováním dotykové sondy: **Cyklus 7 NULOVY BOD**, **Cyklus 8 ZRCADLENI**, **Cyklus 10 OTACENI**, **Cyklus 11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- ▶ Přepočítání souřadnic předtím resetujte

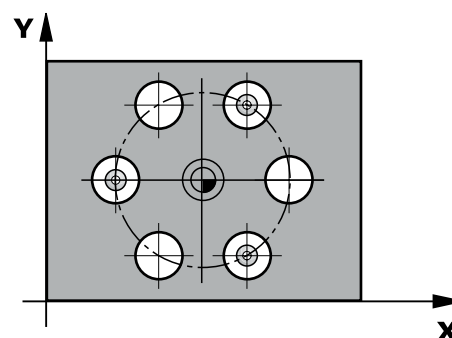
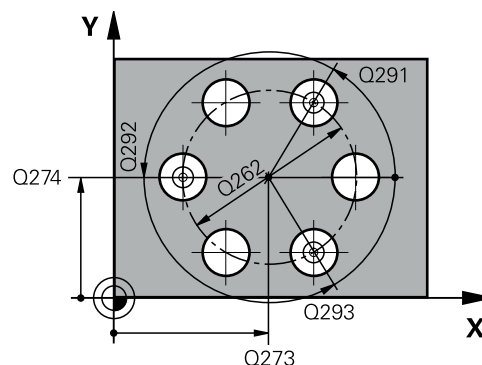


Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Parametry cyklu



- ▶ **Q273 STRED V 1. OSE (CILOVA HODNOTA)?** (absolutně): Střed roztečné kružnice (cílová hodnota) v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q274 STRED VE 2. OSE (CILOVA HODNOTA)?** (absolutně): Střed roztečné kružnice (cílová hodnota) ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q262 Žádaný průměr?:** Zadejte přibližný průměr roztečné kružnice. Čím menší je průměr děr, tím přesněji musíte zadat cílový průměr. Rozsah zadávání -0 až 99 999,9999
- ▶ **Q291 POLAR. UHEL 1. DIRY?** (absolutně): Úhel polárních souřadnic prvního středu díry v rovině obrábění. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Q292 POLARNI UHEL 2. DIRY?** (absolutně): Úhel polárních souřadnic druhého středu díry v rovině obrábění. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Q293 POLARNI UHEL 3. DIRY?** (absolutně): Úhel polárních souřadnic třetího středu díry v rovině obrábění. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečna vyska ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q305 CISLO NUL.BODU V TABULCE?:** Zadejte číslo řádku v tabulce vztažných bodů / nulových bodů, do něhož má řízení uložit souřadnice středu, rozsah zadávání 0 až 9 999. V závislosti na **Q303** zapíše řízení záznam do tabulky vztažných nebo nulových bodů:
Pokud je **Q303 = 1** provede řízení zápis do tabulky vztažných bodů. Pokud se provede změna aktivního vztažného bodu, je změna platná okamžitě. Jinak se provede záznam do příslušné řádky tabulky vztažných bodů bez automatické aktivace
Pokud je **Q303 = 0** bude řízení zapisovat do tabulky nulových bodů. Nulový bod nebude automaticky aktivován
- ▶ **Q331 NOVY VZTAZ.BOD V HLAVNI OSE ?** (absolutně): Souřadnice v hlavní ose, na kterou má řízení umístit zjištěný střed roztečné kružnice. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



Příklad

5 TCH PROBE 416 VZT.BOD STRED KRUHU	
Q273=+50	;STRED 1. OSY
Q274=+50	;STRED 2. OSY
Q262=90	;ZADANY PRUMER
Q291 = +34	;UHEL 1. DIRY
Q292 = +70	;UHEL 2. DIRY
Q293=+210	;UHEL 3. DIRY
Q261=-5	;MERENA VYSKA
Q260=+20	;BEZPECNA VYSKA
Q305=12	;CISLO V TABULCE
Q331=+0	;VZTAZNY BOD
Q332=+0	;VZTAZNY BOD
Q303=+1	;PRENOS MERENE HODN.
Q381=1	;SNIMANI V OSE TS
Q382=+85	;1.SOUR. PRO OSU TS
Q383=+50	;2.SOUR. PRO OSU TS
Q384=+0	;3.SOUR. PRO OSU TS
Q333=+1	;VZTAZNY BOD
Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.

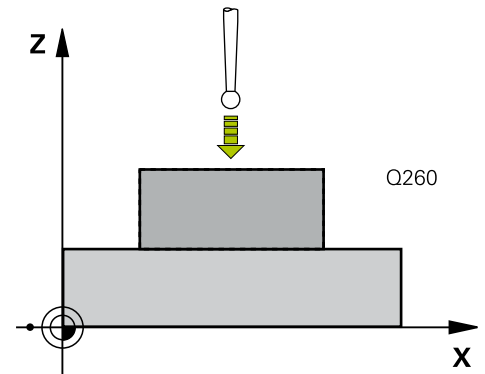
- ▶ **Q332 NOVY VZTAZ.BOD VEDLEJSI OSY ?**
(absolutně): Souřadnice ve vedlejší ose, na kterou má řízení umístit zjištěný střed roztečné kružnice. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q303 Prenos merene hodnoty (0,1)?:** Definuje, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo do tabulky vztažných bodů:
-1: Nepoužívat!! Zapisuje řízení při načtení starých NC-programů(viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 400)
0: Zapsat zjištěný vztažný bod do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
1: Zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky vztažných bodů. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)
- ▶ **Q381 snimani v ose TS? (0/1):** Stanovení, zda má řízení nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy:
0: Vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
1: Vztažný bod v ose dotykové sondy nastavovat
- ▶ **Q382 snimani osa TS: sourad. 1.osy? (absolutně):**
Souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na něž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q383 snimani osa TS: sourad. 2.osy? (absolutně):**
Souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na něž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q384 snimani osa TS: sourad. 3.osy? (absolutně):**
Souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na něž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q333 NOVY VZTAZ.BOD OSY-TS ? (absolutně):**
Souřadnice v ose dotykové sondy, na niž má řízení nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q320 Bezpecnostni vzdalenost ? (inkrementálně):**
Přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou hrotu sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy) a pouze při snímání vztažného bodu v ose dotykové sondy. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999

15.11 VZTAŽNÝ BOD V OSE DOTYKOVÉ SONDY (cyklus 417, DIN/ISO: G417, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 417 změří libovolnou souřadnici v ose dotykové sondy a nastaví tuto souřadnici jako vztažný bod. Volitelně řízení také zapíše naměřenou souřadnici do tabulky nulových bodů nebo tabulky vztažných bodů.

- 1 Řídicí systém napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 349)k naprogramovanému bodu snímání **1**. Řídicí systém přitom přesazuje dotykovou sondu ve směru kladné osy dotykové sondy o bezpečnou vzdálenost.
- 2 Poté najede dotyková sonda ve své ose na zadanou souřadnici snímaného bodu **1** a zjistí jednoduchým snímáním aktuální polohu
- 3 Poté polohuje řízení dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305 (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 400) a uloží skutečnou hodnotu do následujícího Q-parametru.



Číslo parametru	Význam
Q160	Aktuální hodnota měřeného bodu

Při programování dbejte na tyto body!

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Během provádění cyklů dotykové sondy 400 až 499 nesmí být aktivní žádné cykly pro přepočítání souřadnic.

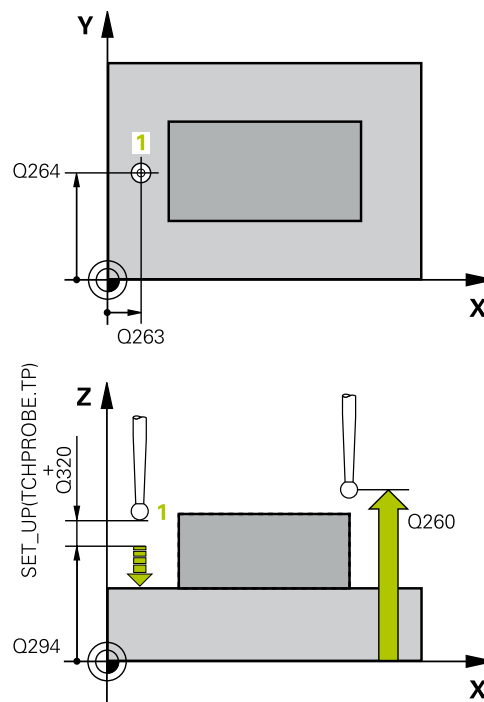
- ▶ Následující cykly nepoužívejte před aktivováním dotykové sondy: Cyklus **7 NULOVÝ BOD**, Cyklus **8 ZRCADLENÍ**, Cyklus **10 OTACENÍ**, Cyklus **11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- ▶ Přepočítání souřadnic předtím resetujte

i Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy. Řídicí systém pak uloží v této ose vztažný bod.

Parametry cyklu



- ▶ **Q263 1. BOD MERENI V 1. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q264 1. BOD MERENI VE 2. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q294 1. BOD MERENI VE 3. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu v ose dotykové sondy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně) Definujte přídavnou vzdálenost mezi měřícím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná vyska ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q305 CISLO NUL.BODU V TABULCE?:** Zadejte číslo řádku v tabulce vztažných bodů / nulových bodů, do něhož má řízení uložit souřadnice, rozsah zadávání 0 až 9 999.
Pokud je **Q303 = 1** tak řízení zapisuje do tabulky vztažných bodů. Pokud se provede změna aktivního vztažného bodu, je změna platná okamžitě. Jinak se provede záznam do příslušné řádky tabulky vztažných bodů bez automatické aktivace
Pokud je **Q303 = 0** bude řízení zapisovat do tabulky nulových bodů. Nulový bod nebude automaticky aktivován
- ▶ **Q333 NOVY VZTAZ.BOD OSY-TS ?** (absolutně): Souřadnice, na kterou má řízení umístit vztažný bod. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q303 Přenos merene hodnoty (0,1)?:** Definuje, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo do tabulky vztažných bodů:
-1: Nepoužívat!! Zapisuje řízení při načtení starých NC-programů (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 400)
0: Zapsat zjištěný vztažný bod do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
1: Zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky vztažných bodů. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)



Příklad

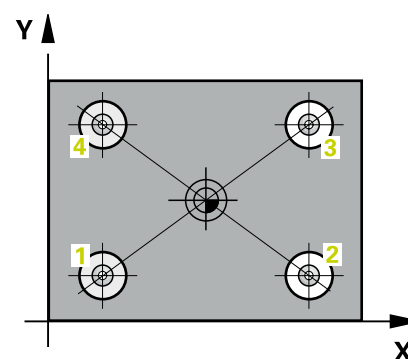
5 TCH PROBE 417 VZTAZ.BOD V OSE TS	
Q263=+25	; 1. BOD V 1. OSE
Q264=+25	; 1. BOD VE 2. OSE
Q294=+25	; 1. BOD VE 3. OSE
Q320=0	; BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+50	; BEZPECNA VYSKA
Q305=0	; CISLO V TABULCE
Q333=+0	; VZTAZNY BOD
Q303=+1	; PRENOS MERENE HODN.

15.12 VZTAŽNÝ BOD VE STŘEDU 4 OTVORŮ (cyklus 418, DIN/ISO: G418, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 418 vypočítá průsečík spojnic vždy dvou středů děr a nastaví tento průsečík jako vztažný bod. Volitelně může řízení také zapsat tento průsečík do tabulky nulových bodů nebo do tabulky vztažných bodů.

- 1 Řídicí systém napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 349) do středu první díry **1**
- 2 Poté přejede dotyková sonda do zadané výšky měření a zjistí sejmutím čtyř bodů střed první díry
- 3 Potom odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a napoložuje se do zadaného středu druhé díry **2**
- 4 Řídicí systém přejede dotykovou sondou do zadané výšky měření a sejmutím čtyř bodů zjistí střed druhé díry
- 5 Řídicí systém opakuje kroky pro díry **3** a **4**
- 6 Poté napoložuje řízení dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod v závislosti na parametrech cyklů Q303 a Q305 (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 400). Řídicí systém vypočítá vztažný bod jako průsečík spojnic středů děr **1/3** a **2/4** a uloží aktuální hodnotu do následujících Q-parametrů
- 7 Pokud se to požaduje, zjistí pak řízení dalším samostatným snímáním ještě vztažný bod v ose dotykové sondy



Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota průsečíku v hlavní ose
Q152	Aktuální hodnota průsečíku ve vedlejší ose

Při programování dbejte na tyto body!**UPOZORNĚNÍ****Pozor nebezpečí kolize!**

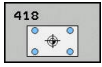
Během provádění cyklů dotykové sondy 400 až 499 nesmí být aktivní žádné cykly pro přepočítání souřadnic.

- ▶ Následující cykly nepoužívejte před aktivováním dotykové sondy: **Cyklus 7 NULOVOY BOD**, **Cyklus 8 ZRCADLENI**, **Cyklus 10 OTACENI**, **Cyklus 11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- ▶ Přepočítání souřadnic předtím resetujte

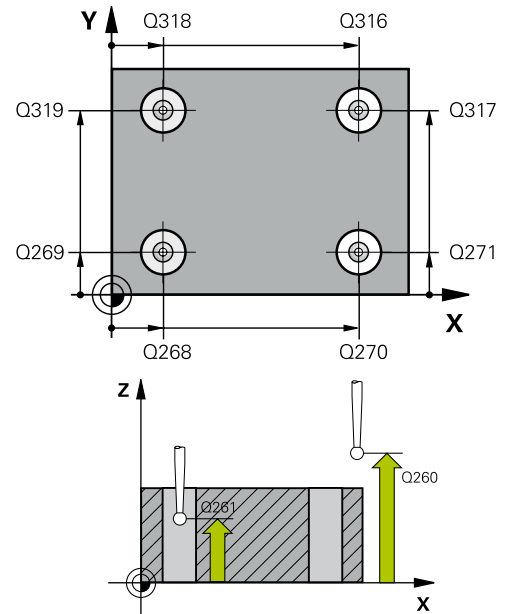


Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Parametry cyklu



- ▶ **Q268 1. DIRA: STRED DIRY V 1. OSE?** (absolutně):
Střed první díry v hlavní ose roviny obrábění.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q269 1. DIRA: STRED DIRY VE 2. OSE?**
(absolutně): Střed první díry ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q270 2. DIRA: STRED DIRY V 1. OSE?** (absolutně):
Střed druhé díry v hlavní ose roviny obrábění.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q271 2. DIRA: STRED DIRY V 2. OSE?** (absolutně):
Střed druhé díry ve vedlejší ose roviny obrábění.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q316 3. DIRA: STRED V 1. OSE?** (absolutně):
Střed třetí díry v hlavní ose obráběcí roviny.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q317 3. DIRA: STRED VE 2. OSE?** (absolutně):
Střed 3. díry ve vedlejší ose obráběcí roviny.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q318 4. DIRA: STRED V 1. OSE?** (absolutně):
Střed 4. díry v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q319 4. DIRA: STRED VE 2. OSE?** (absolutně):
Střed 4. díry ve vedlejší ose obráběcí roviny.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně):
Souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q260 Bezpecna vyska ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem).
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q305 CISLO NUL.BODU V TABULCE?:** Zadejte číslo řádku v tabulce vztažných bodů / nulových bodů, do něhož má řízení uložit souřadnice průsečíku spojnic, rozsah zadávání 0 až 9 999.
Pokud je **Q303 = 1** tak řízení zapisuje do tabulky vztažných bodů. Pokud se provede změna aktivního vztažného bodu, je změna platná okamžitě. Jinak se provede záznam do příslušné řádky tabulky vztažných bodů bez automatické aktivace
Pokud je **Q303 = 0** bude řízení zapisovat do tabulky nulových bodů. Nulový bod nebude automaticky aktivován
- ▶ **Q331 NOVY VZTAZ.BOD V HLAVNI OSE ?**
(absolutně): Souřadnice v hlavní ose, na kterou má řízení umístit zjištěný průsečík spojnic. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



Příklad

5 TCH PROBE 418 NASTAVENI ZE 4 DER

Q268=+20	;1.STRED DIRY V 1.OSE
Q269=+25	;1.STRED DIRY V 2.OSE
Q270=+150	;2.STRED DIRY V 1.OSE
Q271=+25	;2.STRED DIRY V 2.OSE
Q316=+150	;3.STRED DIRY V 1.OSE
Q317=+85	;3.STRED DIRY V 2.OSE
Q318=+22	;4.STRED DIRY V 1.OSE
Q319=+80	;4.STRED DIRY V 2.OSE
Q261=-5	;MERENA VYSKA
Q260=+10	;BEZPECNA VYSKA
Q305=12	;CISLO V TABULCE
Q331=+0	;VZTAZNY BOD
Q332=+0	;VZTAZNY BOD
Q303=+1	;PRENOS MERENE HODN.
Q381=1	;SNIMANI V OSE TS
Q382=+85	;1.SOUR. PRO OSU TS
Q383=+50	;2.SOUR. PRO OSU TS
Q384=+0	;3.SOUR. PRO OSU TS
Q333=+0	;VZTAZNY BOD

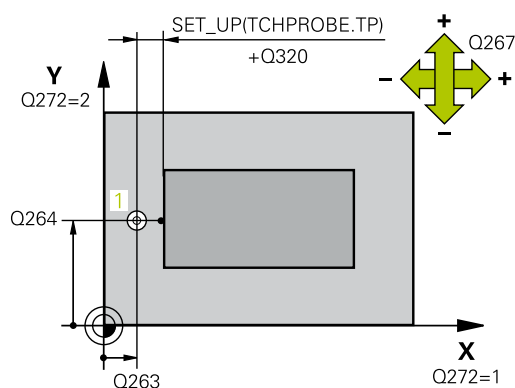
- ▶ **Q332 NOVY VZTAZ.BOD VEDLEJSI OSY ?**
(absolutně): Souřadnice ve vedlejší ose, na kterou má řízení umístit zjištěný průsečík spojnic. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q303 Prenos merene hodnoty (0,1)?:** Definuje, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo do tabulky vztažných bodů:
-1: Nepoužívat!! Zapisuje řízení při načtení starých NC-programů(viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 400)
0: Zapsat zjištěný vztažný bod do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
1: Zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky vztažných bodů. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)
- ▶ **Q381 snimani v ose TS? (0/1):** Stanovení, zda má řízení nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy:
0: Vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
1: Vztažný bod v ose dotykové sondy nastavovat
- ▶ **Q382 snimani osa TS: sourad. 1.osy? (absolutně):**
Souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na něž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q383 snimani osa TS: sourad. 2.osy? (absolutně):**
Souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na něž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q384 snimani osa TS: sourad. 3.osy? (absolutně):**
Souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na něž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q333 NOVY VZTAZ.BOD OSY-TS ? (absolutně):**
Souřadnice v ose dotykové sondy, na niž má řízení nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999

15.13 VZTAŽNÝ BOD JEDNOTLIVÉ OSY (cyklus 419, DIN/ISO: G419, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 419 změří libovolnou souřadnici v jedné volitelné ose a nastaví tuto souřadnici jako vztažný bod. Volitelně řízení také zapíše naměřenou souřadnici do tabulky nulových bodů nebo tabulky vztažných bodů.

- 1 Řídicí systém napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 349)k naprogramovanému bodu snímání **1**. Řídicí systém přitom přesazuje dotykovou sondu proti naprogramovanému směru snímání o bezpečnou vzdálenost
- 2 Poté jede dotyková sonda na zadanou výšku měření a zjistí jednoduchým sejmutím aktuální pozici
- 3 Poté napoložuje řízení dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod v závislosti na parametrech cyklů Q303 a Q305 (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 400)



Při programování dbejte na tyto body!

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

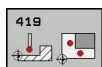
Během provádění cyklů dotykové sondy 400 až 499 nesmí být aktivní žádné cykly pro přepočítání souřadnic.

- ▶ Následující cykly nepoužívejte před aktivováním dotykové sondy: Cyklus 7 **NULOVÝ BOD**, Cyklus 8 **ZRCADLENÍ**, Cyklus 10 **OTACENÍ**, Cyklus 11 **ZMENA MERITKA** a 26 **MERITKO PRO OSU**
- ▶ Přepočítání souřadnic předtím resetujte

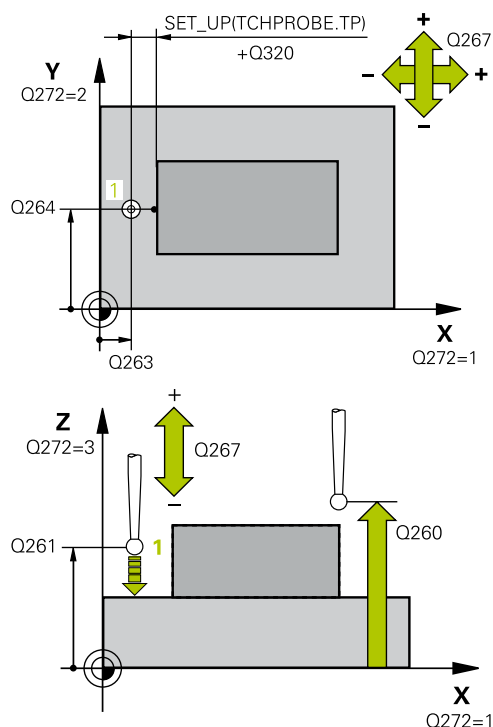


Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy. Chcete-li uložit vztažný bod ve více osách v tabulce vztažných bodů, tak můžete použít cyklus 419 několikrát za sebou. K tomu musíte ale znovu aktivovat číslo vztažného bodu po každém provedení cyklu 419. Pokud pracujete se vztažným bodem 0 jako aktivním vztažným bodem, odpadá tento postup.

Parametry cyklu



- ▶ **Q263 1. BOD MERENI V 1. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q264 1. BOD MERENI VE 2. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně) Definujte přídavnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná vyska ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q272 MER.OSA (1/2/3, 1=HLAVNI OSA)?**: Osa v níž se mají měření provádět:
 - 1: Hlavní osa = osa měření
 - 2: Vedlejší osa = osa měření
 - 3: Osa dotykové sondy = osa měření



Příklad

5 TCH PROBE 419 VZTAZ. BOD JEDNE OSY

Q263=+25 ;1. BOD V 1. OSE
Q264=+25 ;1. BOD VE 2. OSE
Q261=+25 ;MERENA VYSKA
Q320=0 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+50 ;BEZPECNA VYSKA
Q272=+1 ;MERENA OSA
Q267=+1 ;SMER POHYBU
Q305=0 ;CISLO V TABULCE
Q333=+0 ;VZTAZNY BOD
Q303=+1 ;PRENOS MERENE HODN.

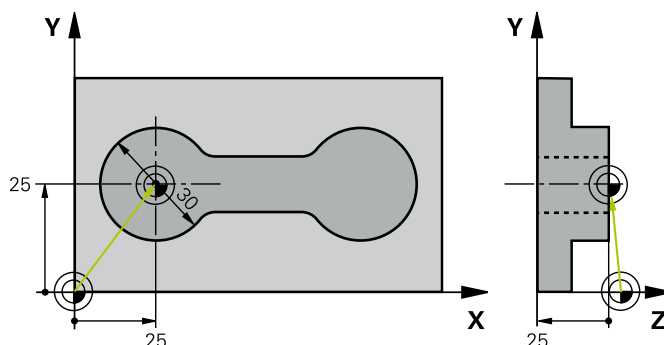
Přiřazení os

Aktivní osa dotykové sondy: Q272 = 3	Příslušná hlavní osa: Q272 = 1	Příslušná vedlejší osa: Q272 = 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

- ▶ **Q267 SMER POHYBU 1 (+1=+ / -1=-)?**: Směr příjezdu dotykové sondy k obrobku:
 - 1: Záporný směr pojezdu
 - +1: Kladný směr pojezdu

- ▶ **Q305 CISLO NUL.BODU V TABULCE?:** Zadejte číslo řádku v tabulce vztažných bodů / nulových bodů, do něhož má řízení uložit souřadnice, rozsah zadávání 0 až 9 999.
Pokud je **Q303 = 1** tak řízení zapisuje do tabulky vztažných bodů. Pokud se provede změna aktivního vztažného bodu, je změna platná okamžitě. Jinak se provede záznam do příslušné řádky tabulky vztažných bodů bez automatické aktivace
Pokud je **Q303 = 0** bude řízení zapisovat do tabulky nulových bodů. Nulový bod nebude automaticky aktivován
- ▶ **Q333 NOVY VZTAZ.BOD OSY-TS ? (absolutně):** Souřadnice, na kterou má řízení umístit vztažný bod. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q303 Prenos merene hodnoty (0,1)?:** Definuje, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo do tabulky vztažných bodů:
-1: Nepoužívat!! Zapisuje řízení při načtení starých NC-programů(viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 400)
0: Zapsat zjištěný vztažný bod do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
1: Zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky vztažných bodů. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)

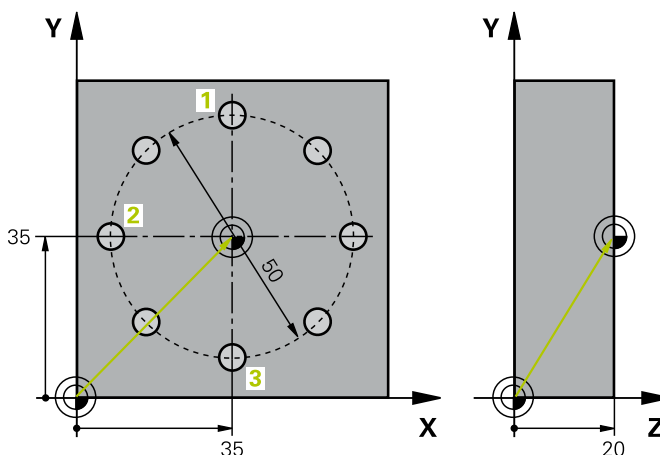
15.14 Příklad: Nastavení vztažného bodu na střed kruhového segmentu a horní hranu obrobku



0 BEGIN PGM CYC413 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	
2 TCH PROBE 413 VZT.BOD VNE KRUHU	
Q321=+25 ;STRED 1. OSY	Střed kruhu: souřadnice X
Q322=+25 ;STRED 2. OSY	Střed kruhu: souřadnice Y
Q262=30 ;ZADANY PRUMER	Průměr kruhu
Q325=+90 ;STARTOVNI UHEL	Úhel polárních souřadnic pro 1. dotykový bod
Q247=+45 ;UHLOVA ROZTEC	Úhlová rozteč pro výpočet dotykových bodů 2 až 4
Q261=-5 ;MERENA VYSKA	Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž se provádí měření
Q320=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	Bezpečná vzdálenost navíc ke sloupci SET_UP
Q260=+10 ;BEZPECNA VYSKA	Výška, na kterou se může jet v ose dotykové sondy bez nebezpečí kolize
Q301=0 ;NAJET BEZPEC.VYSKU	Mezi měřicími body na bezpečnou výšku neodjíždět
Q305=0 ;CISLO V TABULCE	Stanovení zobrazení
Q331=+0 ;VZTAZNY BOD	Nastavit zobrazení v X na 0
Q332=+10 ;VZTAZNY BOD	Nastavit zobrazení v Y na 10
Q303=+0 ;PRENOS MERENE HODN.	Bez funkce, protože má být nastaveno zobrazení
Q381=1 ;SNIMANI V OSE TS	Nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy
Q382=+25 ;1.SOUR. PRO OSU TS	Bod snímání souřadnice X
Q383=+25 ;2.SOUR. PRO OSU TS	Bod snímání souřadnice Y
Q384=+25 ;3.SOUR. PRO OSU TS	Bod snímání souřadnice Z
Q333=+0 ;VZTAZNY BOD	Nastavit zobrazení v Z na 0
Q423=4 ;POCET SNIMANI	Proměřit kruh 4 dotyky
Q365=0 ;ZPUSOB POHYBU	Mezi měřicími body přejíždět po kruhu
3 CALL PGM 35K47	Vyvolání programu obrábění
4 END PGM CYC413 MM	

15.15 Příklad: Nastavení vztažného bodu na horní hranu obrobku a do středu roztečné kružnice

Naměřený střed roztečné kružnice se má zapsat do tabulky vztažných bodů k pozdějšímu použití.



0 BEGIN PGM CYC416 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	
2 TCH POBE 417 VZTAZ.BOD V OSE TS	Definice cyklu pro nastavení vztažného bodu v ose dotykové sondy
Q263=+7,5 ;1. BOD V 1. OSE	Bod dotyku: souřadnice X
Q264=+7,5 ;1. BOD VE 2. OSE	Bod dotyku: souřadnice Y
Q294=+25 ;1.BOD VE 3.OSE	Bod dotyku: souřadnice Z
Q320=0 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	Bezpečná vzdálenost navíc ke sloupci SET_UP
Q260=+50 ;BEZPECNA VYSKA	Výška, na kterou se může jet v ose dotykové sondy bez nebezpečí kolize
Q305=1 ;CISLO V TABULCE	Zápis souřadnice Z do řádku 1
Q333=+0 ;VZTAZNY BOD	Nastavení 0 v ose dotykové sondy
Q303=+1 ;PRENOS MERENE HODN.	Uložení vypočítaného vztažného bodu, vztaženého k pevnému souřadnému systému stroje (systému REF) do tabulky vztažných bodů PRESET.PR
3 TCH PROBE 416 VZT.BOD STRED KRUHU	
Q273=+35 ;STRED 1. OSY	Střed roztečné kružnice: souřadnice X
Q274=+35 ;STRED 2. OSY	Střed roztečné kružnice: souřadnice Y
Q262=50 ;ZADANY PRUMER	Průměr roztečné kružnice s dírami
Q291=+90 ;UHEL 1. DIRY	Úhel polární souřadnice pro střed 1. střed díry 1
Q292=+180 ;UHEL 2. DIRY	Úhel polární souřadnice pro střed 2. střed díry 2
Q293=+270 ;UHEL 3. DIRY	Úhel polární souřadnice pro střed 3. střed díry 3
Q261=+15 ;MERENA VYSKA	Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž se provádí měření
Q260=+10 ;BEZPECNA VYSKA	Výška, na kterou se může jet v ose dotykové sondy bez nebezpečí kolize
Q305=1 ;CISLO V TABULCE	Zápis středu roztečné kružnice (X a Y) do řádku 1
Q331=+0 ;VZTAZNY BOD	
Q332=+0 ;VZTAZNY BOD	

Q303=+1	;PRENOS MERENE HODN.	Uložení vypočítaného vztažného bodu, vztaženého k pevnému souřadnému systému stroje (systému REF) do tabulky vztažných bodů PRESET.PR
Q381=0	;SNIMANI V OSE TS	Vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
Q382=+0	;1.SOUR. PRO OSU TS	Bez funkce
Q383=+0	;2.SOUR. PRO OSU TS	Bez funkce
Q384=+0	;3.SOUR. PRO OSU TS	Bez funkce
Q333=+0	;VZTAZNY BOD	Bez funkce
Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDAL..	Bezpečná vzdálenost navíc ke sloupci SET_UP
4 CYCL DEF 247	NASTAVIT REF. BOD	Aktivovat nový vztažný bod cyklem 247
Q339=1	;CISLO VZTAZNEHO BODU	
6 CALL PGM 35KLZ		Vyvolání programu obrábění
7 END PGM	CYC416 MM	

16

**Cykly dotykových
sond: Automatická
kontrola obrobků**

16.1 Základy

Přehled

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Během provádění cyklů dotykové sondy 400 až 499 nesmí být aktivní žádné cykly pro přepočítání souřadnic.

- ▶ Následující cykly nepoužívejte před aktivováním dotykové sondy: **Cyklus 7 NULOVY BOD**, **Cyklus 8 ZRCADLENÍ**, **Cyklus 10 OTACENÍ**, **Cyklus 11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- ▶ Přepočítání souřadnic předtím resetujte








Řídicí systém musí být k používání 3D-dotykových sond připraven výrobcem stroje.

HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce cyklů dotykových sond pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.

Řídicí systém nabízí dvanáct cyklů, jimiž můžete obrobky proměřovat automaticky:

Softtlačítko	Cyklus	Strana
	0 VZTAŽNÁ ROVINA Měření souřadnice ve zvolené ose	460
	1 VZTAŽNÁ ROVINA POLÁRNĚ Měření bodu, směr snímání přes úhel	461
	420 MĚŘENÍ ÚHLU Měření úhlu v rovině obrábění	462
	421 MĚŘENÍ DÍRY Měření polohy a průměru díry	465
	422 MĚŘENÍ KRUHU ZVENKU Měření polohy a průměru kruhového čepu	469
	423 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZEVNITŘ Měření polohy, délky a šířky obdélníkové kapsy	473
	424 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZVENKU Měření polohy, délky a šířky obdélníkového čepu	476

Softtlačítko	Cyklus	Strana
	425 MĚŘENÍ ŠÍŘKY VNITŘNÍ (2. úroveň softtlačítek) Měření šířky drážky uvnitř	479
	426 MĚŘENÍ VÝSTUPKU VNĚJŠÍ (2. úroveň softtlačítek) Měření výstupku vnější	482
	427 MĚŘENÍ SOUŘADNICE (2. úroveň softtlačítek) Měření libovolné souřadnice ve zvolené ose	485
	430 MĚŘENÍ ROZTEČNÉ KRUŽNICE (2. úroveň softtlačítek) Měření polohy a průměru roztečné kružnice	488
	431 MĚŘENÍ ROVINY (2. úroveň softtlačítek) Měření úhlu os A a B dané roviny	491

Protokolování výsledků měření

Ke všem cyklům, s nimiž můžete automaticky proměřovat obrobky (výjimka: cykly 0 a 1) může řízení zhotovit měřicí protokol.

V příslušném snímacím cyklu můžete definovat, zda má řízení

- uložit měřicí protokol do souboru
- zobrazit měřicí protokol na obrazovce a přerušit program
- nemá se vytvářet žádný měřicí protokol

Přejete-li si měřicí protokol uložit do souboru, tak řízení ukládá data standardně jako soubor ASCII. Jako místo uložení zvolí řízení adresář, který také obsahuje příslušný NC-program.



Chcete-li odeslat protokol měření přes datové rozhraní, použijte program k přenosu dat TNCremo firmy HEIDENHAIN

Příklad: Soubor protokolu pro snímací cyklus 421:

Měřicí protokol snímacího cyklu 421 Měření díry

Datum: 30-06-2005

Čas: 6:55:04

Měřicí program: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

žádané hodnoty:

Střed hlavní osy:	50.0000
Střed vedlejší osy:	65.0000
Průměr:	12.0000

zadané mezní hodnoty:

Největší rozměr středu hlavní osy:	50.1000
Nejmenší rozměr středu hlavní osy:	49.9000
Největší rozměr středu vedlejší osy:	65.1000

Nejmenší rozměr středu vedlejší osy:	64.9000
--------------------------------------	---------

Největší rozměr díry:	12.0450
-----------------------	---------

Min. rozměr díry:	12.0000
-------------------	---------

Aktuální hodnoty:

Střed hlavní osy:	50.0810
Střed vedlejší osy:	64.9530
Průměr:	12.0259

Odchylky:

Střed hlavní osy:	0.0810
Střed vedlejší osy:	-0.0470
Průměr:	0.0259

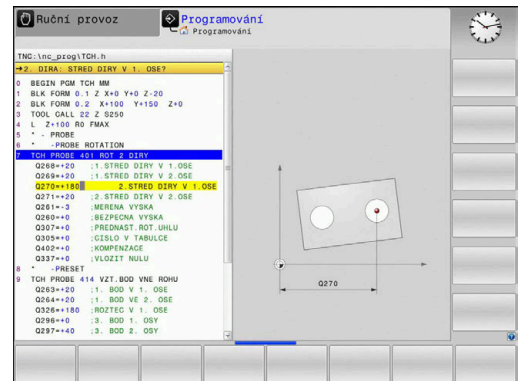
Další naměřené výsledky: Výška měření:	-5.0000
----------------------------------------	---------

Konec měřicího protokolu

Výsledky měření v Q-parametrech

Výsledky měření příslušných snímacích cyklů ukládá řízení do globálně účinných Q-parametrů Q150 až Q160. Odchytky od cílové hodnoty jsou uloženy v parametrech Q161 až Q166. Věnujte prosím pozornost tabulce výsledkových parametrů, která je uvedena v každém popisu cyklu.

Kromě toho zobrazuje řízení při definici cyklu výsledkové parametry na pomocném obrázku daného cyklu (viz obrázek vpravo nahoře). Přitom patří světle podložený výsledkový parametr k danému vstupnímu parametru.



Stav měření

U některých cyklů můžete zjistit pomocí globálně účinných Q-parametrů Q180 až Q182 stav měření:

Stav měření	Hodnota parametru
Naměřené hodnoty leží v rámci tolerance	Q180 = 1
Je nutná oprava	Q181 = 1
Zmetek	Q182 = 1

Je-li některá naměřená hodnota mimo toleranci, tak řízení vyznačí příznak opravy nebo zmetku. Chcete-li zjistit, který výsledek měření je mimo toleranci, prohlédněte si navíc měřicí protokol nebo překontrolujte mezní hodnoty příslušných výsledků měření (Q150 až Q160).

U cyklu 427 vychází řízení standardně z předpokladu, že proměříte vnější rozměr (čep). Volbou příslušných největších a nejmenších rozměrů, ve spojení se směrem snímání, můžete ale stav měření korigovat.



Řídicí systém vyznačí příznak stavu i tehdy, když jste nezadali žádnou toleranci ani největší či nejmenší rozměr.

Sledování tolerancí

U většiny cyklů ke kontrole obrobků můžete nechat řízení provádět monitorování tolerance. Za tím účelem musíte určit při definici cyklu potřebné mezní hodnoty. Pokud si nepřejete monitorování tolerance provádět, zadejte do těchto parametrů 0 (= přednastavená hodnota)

Monitorování nástroje

U některých cyklů ke kontrole obrobků můžete nechat řízení provádět monitorování nástrojů. Řídicí systém pak kontroluje, zda

- se má korigovat rádius nástroje na základě odchylky od cílové hodnoty (hodnoty v Q16x);
- odchylky od cílové hodnoty (hodnoty v Q16x) jsou větší, než je tolerance zlomení nástroje.

Korekce nástroje



Funkce pracuje pouze

- při aktivní tabulce nástrojů
- pokud zapnete monitorování nástrojů v cyklu: zadejte **Q330** různé od 0 nebo zadejte název nástroje. Zadání názvu nástroje zvolte softtlačítkem. Řídicí systém již pravý horní apostrof nezobrazí.

Provedete-li více korekčních měření, tak řízení přičítá jednotlivé naměřené odchylky k hodnotě, která je již uložena v tabulce nástrojů.

Frézovací nástroj: Pokud v parametru Q330 odkážete na frézovací nástroj, pak se budou odpovídající hodnoty korigovat následujícím způsobem: řízení koriguje rádius nástroje ve sloupci DR tabulky nástrojů v zásadě vždy, i když je naměřená odchylka v rámci zadané tolerance. Zda musíte opravovat, zjistíte ve vašem NC-programu z parametru Q181 (Q181=1: Je nutná oprava).

Kontrola zlomení nástroje



Funkce pracuje pouze

- při aktivní tabulce nástrojů
- pokud zapnete kontrolu nástrojů v cyklu (Q330 zadat různé od 0)
- když je pro zadané číslo nástroje v tabulce zadaná tolerance zlomení RBREAK větší než 0

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování, testování a zpracování NC-programů

Je-li naměřená odchylka větší než tolerance ulomení nástroje, vydá řízení chybové hlášení a zastaví chod programu. Současně zablokuje nástroj v tabulce nástrojů (sloupec TL = L).

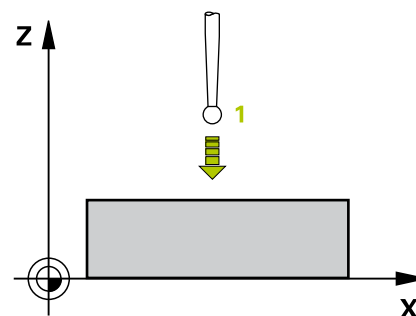
Vztažný systém pro výsledky měření

Řídicí systém předává všechny výsledky měření do výsledkových parametrů a do souboru protokolu v aktivním – to znamená případně v posunutém a/nebo natočeném/naklopeném – souřadném systému.

16.2 VZTAŽNÁ ROVINA (cyklus 0, DIN/ISO: G55, volitelný software 17)

Provádění cyklu

- 1 Dotyková sonda najíždí 3D-pohybem s rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) na předběžnou polohu **1**, naprogramovanou v cyklu
- 2 Poté provede dotyková sonda snímání snímacím posuvem (sloupec **F**). Směr snímání se musí určit v cyklu
- 3 Po zjištění polohy řízení odjede dotykovou sondou zpět do výchozího bodu snímání a uloží naměřenou souřadnici do Q-parametru. Kromě toho ukládá řízení souřadnice té polohy, v níž se dotyková sonda nachází v okamžiku spínacího signálu, do parametrů Q115 až Q119. Pro hodnoty v těchto parametrech neuvažuje řízení délku a rádius dotykového hrotu



Při programování dbejte na tyto body!

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Řídicí systém pohybuje dotykovou sondou trojrozměrným pohybem a rychloposuvem do polohy naprogramované v cyklu. Podle polohy, v níž se nástroj předtím nacházel vzniká riziko kolize!

- ▶ Předběžně polohujte tak, aby se zamezilo kolizi při najíždění do naprogramované předběžné polohy.

Parametry cyklu



- ▶ **Čís. parametru pro výsledek ?**: Zadejte číslo Q-parametru, kterému se přiřadí hodnota souřadnice. Rozsah zadávání 0 až 1999
- ▶ **Osa snímání/ směr snímání**: Zadejte osu snímání tlačítkem osy nebo z klávesnice ASCII a znaménko směru snímání. Zadání potvrďte klávesou **ENT**. Rozsah zadávání všech NC-os
- ▶ **Cílová hodnota ?**: Zadejte všechny souřadnice předběžného polohování dotykové sondy pomocí osových tlačítek nebo klávesnicí ASCII. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ Ukončete zadání: stiskněte klávesu **ENT**

Příklad

67 TCH PROBE 0.0 REFERENCNI ROVINA
Q5 X-

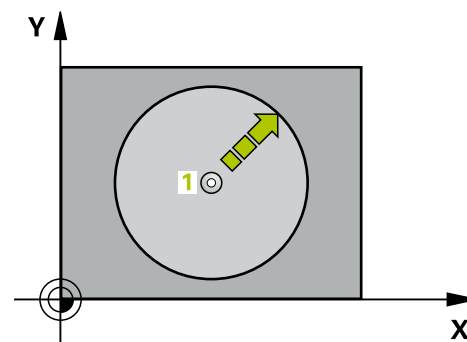
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5

16.3 VZTAŽNÁ ROVINA polární (cyklus 1, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 1 zjišťuje v libovolném směru snímání libovolnou polohu na obrobku.

- 1 Dotyková sonda najíždí 3D-pohybem s rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) na předběžnou polohu **1**, naprogramovanou v cyklu
- 2 Poté provede dotyková sonda snímání snímacím posuvem (sloupec **F**). Při snímání pojíždí řízení současně ve dvou osách (v závislosti na úhlu snímání). Směr snímání se určí v cyklu polárním úhlem.
- 3 Když řízení zjistilo polohu, odjede dotyková sonda zpátky do výchozího bodu snímání. Souřadnice polohy, na nichž se dotyková sonda nacházela v okamžiku spínacího signálu, řízení ukládá do parametrů Q115 až Q119.



Při programování dbejte na tyto body!

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

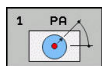
Řídicí systém pohybuje dotykovou sondou trojrozměrným pohybem a rychloposuvem do polohy naprogramované v cyklu. Podle polohy, v níž se nástroj předtím nacházel vzniká riziko kolize!

- Předběžně polohujte tak, aby se zamezilo kolizi při najíždění do naprogramované předběžné polohy.



Osa snímání definovaná v cyklu určuje rovinu snímání:
osa snímání X: Rovina X/Y
Snímací osa Y: Rovina Y/Z
Snímací osa Z: Rovina Z/X

Parametry cyklu



- **Osa snímání?:** Zadejte osu snímání osovým tlačítkem nebo ze znakové klávesnice. Zadání potvrďte klávesou **ENT**. Rozsah zadávání X, Y nebo Z
- **Úhel snímání?:** Úhel vztažený k ose snímání, v níž má dotyková sonda pojíždět. Rozsah zadávání -180,0000 až 180,0000
- **Cílová hodnota ?:** Zadejte všechny souřadnice předběžného polohování dotykové sondy pomocí osových tlačítek nebo klávesnicí ASCII. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- Ukončete zadání: stiskněte klávesu **ENT**

Příklad

67 TCH PROBE 1.0 VZTAZNY BOD
POLAR

68 TCH PROBE 1.1 X WINKEL: +30

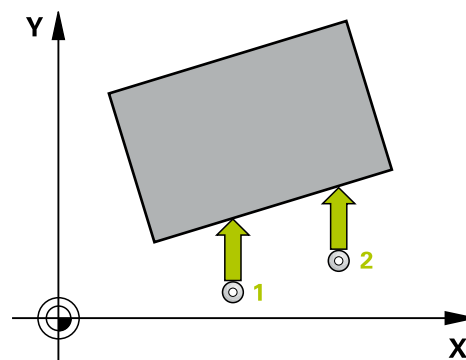
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5

16.4 MĚŘENÍ ÚHLU (cyklus 420, DIN/ISO: G420, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 420 zjišťuje úhel, který libovolná přímka svírá s hlavní osou roviny obrábění.

- 1 Řídicí systém napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 349)k naprogramovanému bodu snímání **1**. Součet Q320, **SET_UP** a rádiusu snímací kuličky se zohlední při snímání v každém směru. Střed snímací kuličky je přesazen o tuto sumu z bodu snímání proti směru snímání, když se spustí snímací pohyb
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**).
- 3 Poté přejede dotyková sonda k dalšímu snímacímu bodu **2** a provede druhé snímání
- 4 Řídicí systém umístí dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a uloží zjištěný úhel v následujícím Q-parametru:



Číslo parametru	Význam
Q150	Naměřený úhel vztažený k hlavní ose roviny obrábění

Při programování dbejte na tyto body!



Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

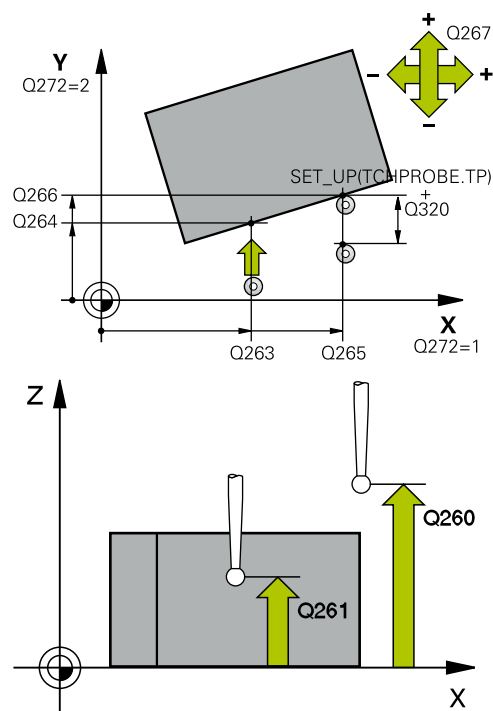
Pokud je definována osa dotykové sondy = ose měření, můžete změřit úhel ve směru osy A nebo B:

- Pokud se má úhel měřit ve směru osy A, tak **Q263** zvolte rovno **Q265** a **Q264** různé od **Q266**
- Pokud se má úhel měřit ve směru osy B, tak **Q263** zvolte různé od **Q265** a **Q264** rovno **Q266**

Parametry cyklu



- ▶ **Q263 1. BOD MERENI V 1. OSE?** (absolutně):
Souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q264 1. BOD MERENI VE 2. OSE?** (absolutně):
Souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q265 2. BOD MERENI V 1. OSE?** (absolutně):
Souřadnice druhého snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q266 2. BOD MERENI VE 2. OSE?** (absolutně):
Souřadnice druhého snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q272 MER.OSA (1/2/3, 1=HLAVNI OSA)?**: Osa v níž se mají měření provádět:
1: Hlavní osa = osa měření
2: Vedlejší osa = osa měření
3: Osa dotykové sondy = osa měření
- ▶ **Q267 SMER POHYBU 1 (+1=+ / -1=-)**: Směr příjezdu dotykové sondy k obrobku:
-1: Záporný směr pojezdu
+1: Kladný směr pojezdu
- ▶ **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně):
Souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q320 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně):
Přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou hrotu sondy. Snímací pohyb startuje také při snímání ve směru nástrojové osy a je přesazený o součet Q320, SET_UP a rádiusu snímací kuličky. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q260 Bezpecna vyska ?** (absolutně):
Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



Příklad

5 TCH PROBE 420 MERENI UHLU	
Q263=+10	;1. BOD V 1. OSE
Q264=+10	;1. BOD VE 2. OSE
Q265=+15	;2. BOD 1. OSY
Q266=+95	;2. BOD 2. OSY
Q272=1	;MERENA OSA
Q267=-1	;SMER POHYBU
Q261=-5	;MERENA VYSKA
Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+10	;BEZPECNA VYSKA
Q301=1	;NAJET BEZPEC. VYSKU
Q281=1	;PROTOKOL MERENI

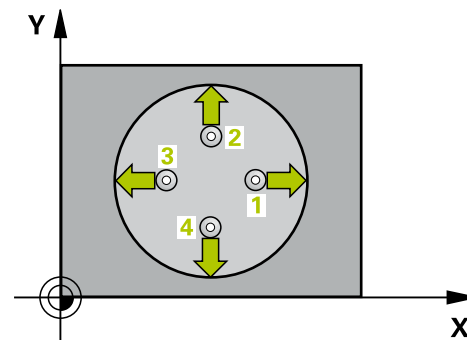
- ▶ **Q301 NAJET NA BEZPEČNOU VYSKU (0/1)?:**
Definujte, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Q281 PROTOKOL MERENI (0/1/2)?:** Definujte, zda má řízení vystavit měřicí protokol:
0: Nevystavovat měřicí protokol
1: Vystavit měřicí protokol: řízení uloží **soubor protokolu TCHPR420.TXT** do stejného adresáře kde se nachází také příslušný NC-program.
2: Přerušit chod programu a protokol měření zobrazit na obrazovce řízení (pak můžete s **NC-Start** pokračovat v NC-programu)

16.5 MĚŘENÍ OTVORU (cyklus 421, DIN/ISO: G421, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 421 zjistí střed a průměr díry (kruhové kapsy). Pokud jste v cyklu nadefinovali příslušné hodnoty tolerancí, provede řízení porovnání cílových a skutečných hodnot a uloží odchylky do Q-parametrů.

- 1 Řídicí systém napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 349) k bodu snímání **1**. Řídicí systém vypočte snímané body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce SET_UP tabulky dotykové sondy
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**). Směr snímání určuje řízení automaticky podle naprogramovaného úhlu startu
- 3 Poté jede dotyková sonda v kruhu, buďto ve výšce měření nebo v bezpečné výšce, k dalšímu snímanému bodu **2** a provede tam druhé snímání
- 4 Řídicí systém napoložuje dotykovou sondu k bodu dotyku **3** a pak k bodu dotyku **4** a tam provede třetí a čtvrté snímání
- 5 Poté umístí řízení dotykovou sondu zpět na bezpečnou výšku a uloží aktuální hodnoty a odchylky do následujících Q-parametrů:



Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q153	Skutečná hodnota průměru
Q161	Odchylka středu hlavní osy
Q162	Odchylka středu vedlejší osy
Q163	Odchylka průměru

Při programování dbejte na tyto body!



Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

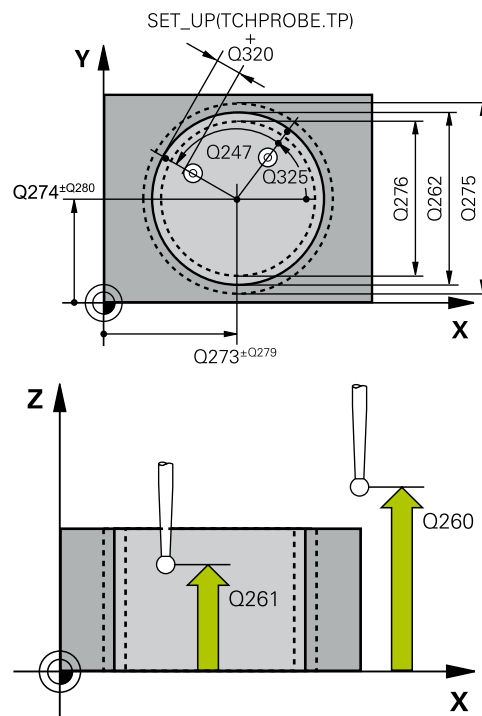
Čím menší úhlovou rozteč naprogramujete, tím nepřesněji vypočítá řízení rozměry díry. Nejmenší zadávaná hodnota: 5°.

Parametry **Q498** a **Q531** nemají při tomto cyklu žádný účinek. Nemusíte nic zadávat. Tyto parametry byly integrovány pouze z důvodu kompatibility. Pokud například importujete program řízení TNC 640, tak řízení nevydá žádné chybové hlášení.

Parametry cyklu



- ▶ **Q273 STŘED V 1. OSE (CÍLOVA HODNOTA)?**
(absolutně): Střed díry v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q274 STŘED VE 2. OSE (CÍLOVA HODNOTA)?**
(absolutně): Střed díry ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q262 Žádaný průměr?:** Zadejte průměr díry. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q325 START. ÚHEL ?** (absolutně): Úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a prvním bodem snímání. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- ▶ **Q247 ÚHLOVA ROZTEC?** (inkrementálně): Úhel mezi dvěma body měření, znaménko úhlové rozteče definuje směr (- =ve směru hodinových ručiček), v němž dotyková sonda jede k dalšímu bodu měření. Chcete-li proměřovat oblouky, pak naprogramujte úhlovou rozteč menší než 90°. Rozsah zadávání -120,000 až 120,000
- ▶ **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně) Definujte přídavnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



Příklad

5 TCH PROBE 421 MERENI DIRY	
Q273=+50	;STRED 1. OSY
Q274=+50	;STRED 2. OSY
Q262=75	;ZADANY PRUMER
Q325=+0	;STARTOVNI UHEL
Q247=+60	;UHLOVA ROZTEC
Q261=-5	;MERENA VYSKA

- ▶ **Q301 NAJET NA BEZPEČNOU VYSKU (0/1)?:**
Definujte, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Q275 MAX. ROZMER DIRY?:** Největší přípustný průměr díry (kruhové kapsy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q276 MIN. ROZMER DIRY?:** Nejmenší přípustný průměr díry (kruhové kapsy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q279 TOLERANCE STREDU V 1.OSE?:** Povolená odchylka polohy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q280 TOLERANCE STREDU VE 2.OSE?:** Povolená odchylka polohy ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q281 PROTOKOL MERENI (0/1/2)?:** Určení, zda má řízení vystavit měřicí protokol:
0: Měřicí protokol nevystavovat
1: Měřicí protokol vystavit: řízení uloží **soubor protokolu TCHPR421.TXT** standardně do adresáře, kde se nachází příslušný NC-program.
2: Přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce řízení. NC-program pokračuje s **NC-start**
- ▶ **Q309 PGM-STOP PRI PREKROC. TOLERANCE?:**
Určení, zda má řízení přerušit chod programu při překročení tolerance a vydat chybové hlášení
0: Chod programu nepřerušovat, chybové hlášení nevydávat
1: Přerušit chod programu, vydat chybové hlášení

Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+20	;BEZPECNA VYSKA
Q301=1	;NAJET BEZPEC. VYSKU
Q275=75,12	;MAX. ROZMER
Q276=74,95	;MIN. ROZMER
Q279=0,1	;TOLERANCE 1. STREDU
Q280=0,1	;TOLERANCE 2. STREDU
Q281=1	;PROTOKOL MERENI
Q309=0	;PGM STOP TOLERANCE
Q330=0	;NASTROJ
Q423=4	;POCET SNIMANI
Q365=1	;ZPUSOB POHYBU

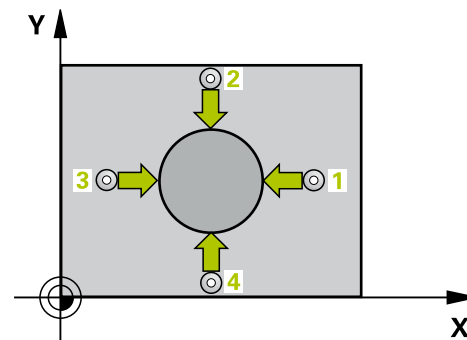
- ▶ **Q330 Nástroj pro monitorování?:** Definuje, zda má řízení provádět monitorování nástroje (viz "Monitorování nástroje", Stránka 458). Rozsah zadávání 0 až 32 767,9; alternativně název nástroje s maximálně 16 znaky
0: Monitorování není aktivní
>0: Číslo nebo název nástrojem se kterým řízení provedlo obrábění. Máte možnost převzít nástroj softtlačítkem přímo z tabulky nástrojů.
- ▶ **Q423 Poč. měř. bodů v rovině (4/3)?:** Definuje, zda má řízení měřit kružnici sejmutím 4 nebo 3 bodů:
4: Použít 4 měřicí body (standardní nastavení)
3: Použít 3 měřicí body
- ▶ **Q365 způsob pohybu? primka=0/kruh=1:**
Definujte, s kterou dráhovou funkcí má nástroj pojíždět mezi měřicími body, když je aktivní pojíždění v bezpečné výšce (Q301=1):
0: Mezi obráběcími operacemi pojíždět po přímce
1: Mezi obráběcími operacemi pojíždět kruhově po průměru roztečné kružnice
- ▶ Parametry **Q498** a **Q531** nemají při tomto cyklu žádný účinek. Nemusíte nic zadávat. Tyto parametry byly integrovány pouze z důvodu kompatibility. Pokud například importujete program řízení TNC 640, tak řízení nevydá žádné chybové hlášení.

16.6 MĚŘENÍ KRUHU ZVENKU (cyklus 422, DIN/ISO: G422, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 422 zjistí střed a průměr kruhového čepu. Pokud jste v cyklu nadefinovali příslušné hodnoty tolerancí, provede řízení porovnání cílových a skutečných hodnot a uloží odchylky do Q-parametrů.

- 1 Řídicí systém napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 349) k bodu snímání **1**. Řídicí systém vypočte snímané body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET_UP** tabulky dotykové sondy
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**). Směr snímání určuje řízení automaticky podle naprogramovaného úhlu startu
- 3 Poté jede dotyková sonda v kruhu, buďto ve výšce měření nebo v bezpečné výšce, k dalšímu snímanému bodu **2** a provede tam druhé snímání
- 4 Řídicí systém napoložuje dotykovou sondu k bodu dotyku **3** a pak k bodu dotyku **4** a tam provede třetí a čtvrté snímání
- 5 Poté umístí řízení dotykovou sondu zpět na bezpečnou výšku a uloží aktuální hodnoty a odchylky do následujících Q-parametrů:



Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q153	Skutečná hodnota průměru
Q161	Odchylka středu hlavní osy
Q162	Odchylka středu vedlejší osy
Q163	Odchylka průměru

Při programování dbejte na tyto body!



Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

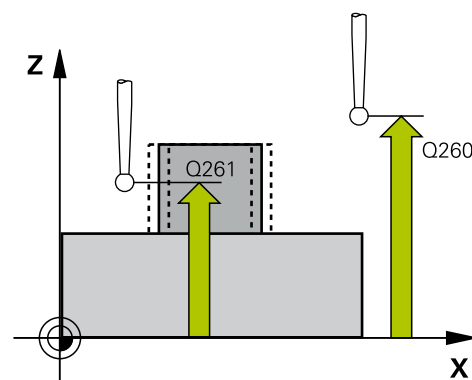
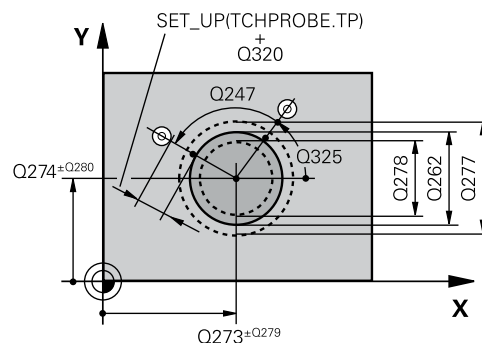
Čím menší úhlovou rozteč naprogramujete, tím nepřesněji počítá řízení rozměry čepu. Nejmenší hodnota zadání: 5°.

Parametry **Q498** a **Q531** nemají při tomto cyklu žádný účinek. Nemusíte nic zadávat. Tyto parametry byly integrovány pouze z důvodu kompatibility. Pokud například importujete program řízení TNC 640, tak řízení nevydá žádné chybové hlášení.

Parametry cyklu



- ▶ **Q273 STŘED V 1. OSE (CÍLOVA HODNOTA)?**
(absolutně): Střed čepu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q274 STŘED VE 2. OSE (CÍLOVA HODNOTA)?**
(absolutně): Střed čepu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q262 Žádaný průměr?:** Zadejte průměr čepu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q325 START. ÚHEL ?** (absolutně): Úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a prvním bodem snímání. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- ▶ **Q247 ÚHLOVA ROZTEC?** (inkrementálně): Úhel mezi dvěma měřicími body, znaménko úhlové rozteče definuje směr obrábění (- = ve směru hodinových ručiček). Chcete-li proměřovat oblouky, pak naprogramujte úhlovou rozteč menší než 90°. Rozsah zadávání -120,0000 až 120,0000
- ▶ **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně) Definujte přídavnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q301 NAJET NA BEZPEČNOU VYSKU (0/1)?:** Definujte, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce



Příklad

5 TCH PROBE 422 MĚŘENÍ KRUHU VNEJŠÍ	
Q273=+50	;STŘED 1. OSY
Q274=+50	;STŘED 2. OSY
Q262=75	;ZADANÝ PRŮMĚR
Q325=+90	;STARTOVNÍ ÚHEL
Q247=+30	;ÚHLOVÁ ROZTEČ
Q261=-5	;MERENA VYSKA
Q320=0	;BEZPEČNOSTNÍ VZDAL.
Q260=+10	;BEZPEČNÁ VYSKA

- ▶ **Q277 MAX. ROZMER CEPU?:** Největší přípustný průměr čepu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q278 MIN. ROZMER CEPU?:** Nejmenší přípustný průměr čepu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q279 TOLERANCE STREDU V 1.OSE?:** Povolena odchylka polohy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q280 TOLERANCE STREDU VE 2.OSE?:** Povolena odchylka polohy ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q281 PROTOKOL MERENI (0/1/2)?:** Definuje, zda má řízení vystavit měřicí protokol:
0: Nevystavovat měřicí protokol
1: Vystavit měřicí protokol: řízení uloží **soubor protokolu TCHPR422.TXT** do stejného adresáře kde se nachází také příslušný NC-program.
2: Přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce řízení.
NC-program pokračuje s **NC-start**
- ▶ **Q309 PGM-STOP PRI PREKROC. TOLERANCE?:** Určení, zda má řízení přerušit chod programu při překročení tolerance a vydat chybové hlášení
0: Chod programu nepřerušovat, chybové hlášení nevydávat
1: Přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- ▶ **Q330 Nástroj pro monitorování?:** Definuje, zda má řízení provádět monitorování nástroje (viz "Monitorování nástroje", Stránka 458). Rozsah zadávání 0 až 32 767,9; alternativně název nástroje s maximálně 16 znaky
0: Monitorování není aktivní
>0: Číslo nástroje v tabulce nástrojů TOOL.T
- ▶ **Q423 Poč. měř. bodů v rovině (4/3)?:** Definuje, zda má řízení měřit kružnici sejmutím 4 nebo 3 bodů:
4: Použít 4 měřicí body (standardní nastavení)
3: Použít 3 měřicí body

Q301=0	;NAJET BEZPEC.VYSKU
Q277=35,15	;MAX. ROZMER
Q278=34,9	;MIN. ROZMER
Q279=0,05	;TOLERANCE 1. STREDU
Q280=0,05	;TOLERANCE 2. STREDU
Q281=1	;PROTOKOL MERENI
Q309=0	;PGM STOP TOLERANCE
Q330=0	;NASTROJ
Q423=4	;POCET SNIMANI
Q365=1	;ZPUSOB POHYBU

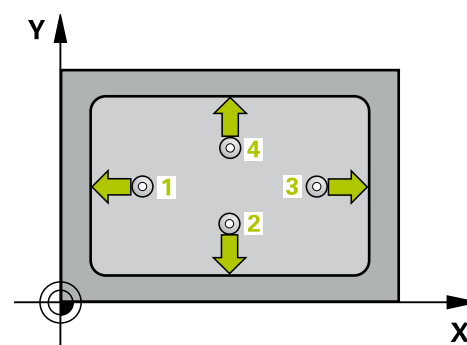
- ▶ **Q365 způsob pohybu? primka=0/kruh=1:**
Definujte, s kterou dráhovou funkcí má nástroj pojíždět mezi měřicími body, když je aktivní pojíždění v bezpečné výšce (Q301=1):
0: Mezi obráběcími operacemi pojíždět po přímce
1: Mezi obráběcími operacemi pojíždět kruhově po průměru roztečné kružnice
- ▶ Parametry **Q498** a **Q531** nemají při tomto cyklu žádný účinek. Nemusíte nic zadávat. Tyto parametry byly integrovány pouze z důvodu kompatibility. Pokud například importujete program řízení TNC 640, tak řízení nevydá žádné chybové hlášení.

16.7 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZE VNITŘ (cyklus 423, DIN/ISO: G423, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 423 zjistí střed, délku a šířku pravoúhlé kapsy. Pokud jste v cyklu nadefinovali příslušné hodnoty tolerancí, provede řízení porovnání cílových a skutečných hodnot a uloží odchylky do Q-parametrů.

- 1 Řídicí systém napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 349) k bodu snímání **1**. Řídicí systém vypočte snímané body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET_UP** tabulky dotykové sondy
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**).
- 3 Poté jede dotyková sonda buďto souběžně s osou ve výšce měření nebo lineárně v bezpečné výšce k dalšímu bodu snímání **2** a provede tam druhé snímání
- 4 Řídicí systém napoložuje dotykovou sondu k bodu dotyku **3** a pak k bodu dotyku **4** a tam provede třetí a čtvrté snímání
- 5 Poté umístí řízení dotykovou sondu zpět na bezpečnou výšku a uloží aktuální hodnoty a odchylky do následujících Q-parametrů:



Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q154	Skutečná délky strany v hlavní ose
Q155	Skutečná délky strany ve vedlejší ose
Q161	Odchylka středu hlavní osy
Q162	Odchylka středu vedlejší osy
Q164	Odchylka délky strany v hlavní ose
Q165	Odchylka délky strany ve vedlejší ose

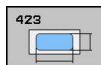
Při programování dbejte na tyto body!



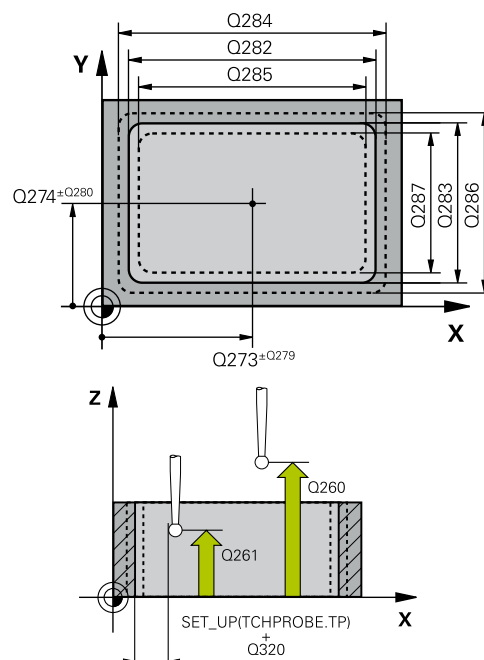
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Pokud rozměry kapsy a bezpečná vzdálenost nedovolují předběžné umístění v blízkosti snímaného bodu, pak provádí řízení snímání vždy ze středu kapsy. Dotyková sonda pak mezi čtyřmi snímanými body neodjíždí na bezpečnou výšku.

Parametry cyklu



- ▶ **Q273 STŘED V 1. OSE (CÍLOVA HODNOTA)?**
(absolutně): Střed kapsy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q274 STŘED VE 2. OSE (CÍLOVA HODNOTA)?**
(absolutně): Střed kapsy ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q282 1. DELKA STRANY (CÍLOVA HODNOTA)?:**
Délka kapsy, rovnoběžná s hlavní osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q283 2. DELKA STRANY (CÍLOVA HODNOTA)?:**
Délka kapsy, rovnoběžná s vedlejší osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q261 MĚŘENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně):
Souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně)
Definujte přídatnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška ?** (absolutně):
Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q301 NAJET NA BEZPEČNOU VYSKU (0/1)?:**
Definujte, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Q284 MAX DELKA 1. STRANY?:**
Největší přípustná délka kapsy. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q285 MIN DELKA 1. STRANY?:**
Nejmenší přípustná délka kapsy. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q286 MAX. DELKA 2. STRANY?:**
Největší přípustná šířka kapsy. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



Příklad

5 TCH PROBE 423 MĚŘENÍ UHLU VNITRNÍ	
Q273=+50	;STŘED 1. OSY
Q274=+50	;STŘED 2. OSY
Q282=80	;1. DELKA STRANY
Q283=60	;2. DELKA STRANY
Q261=-5	;MĚŘENA VYSKA
Q320=0	;BEZPEČNOSTNÍ VZDAL.
Q260=+10	;BEZPEČNÁ VYSKA
Q301=1	;NAJET BEZPEC. VYSKU
Q284=0	;MAX. DELKA 1.STRANY
Q285=0	;MIN. DELKA 1. STRANY
Q286=0	;MAX. DELKA 2.STRANY
Q287=0	;MIN.DELKA 2. STRANY

- ▶ **Q287 MIN. DELKA 2. STRANY?:** Nejmenší přípustná šířka kapsy. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q279 TOLERANCE STREDU V 1.OSE?:** Povolená odchylka polohy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q280 TOLERANCE STREDU VE 2.OSE?:** Povolená odchylka polohy ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q281 PROTOKOL MERENI (0/1/2)?:** Definuje, zda má řízení vystavit měřicí protokol:
0: Nevystavovat měřicí protokol
1: Vystavit měřicí protokol: řízení uloží **soubor protokolu TCHPR423.TXT** do stejného adresáře kde se nachází také příslušný NC-program.
2: Přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce řízení. NC-program pokračuje s **NC-start**
- ▶ **Q309 PGM-STOP PRI PREKROC. TOLERANCE?:** Určení, zda má řízení přerušit chod programu při překročení tolerance a vydat chybové hlášení
0: Chod programu nepřerušovat, chybové hlášení nevydávat
1: Přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- ▶ **Q330 Nástroj pro monitorování?:** Definuje, zda má řízení provádět monitorování nástroje (viz "Monitorování nástroje", Stránka 458). Rozsah zadávání 0 až 32 767,9; alternativně název nástroje s maximálně 16 znaky
0: Monitorování není aktivní
>0: Číslo nástroje v tabulce nástrojů TOOL.T

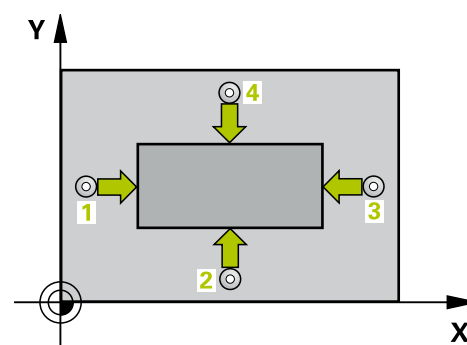
Q279=0	;TOLERANCE 1. STREDU
Q280=0	;TOLERANCE 2. STREDU
Q281=1	;PROTOKOL MERENI
Q309=0	;PGM STOP TOLERANCE
Q330=0	;NASTROJ

16.8 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZVENKU (cyklus 424, DIN/ISO: G424, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 424 zjistí střed, délku a šířku pravoúhlého čepu (ostrůvku). Pokud jste v cyklu nadefinovali příslušné hodnoty tolerancí, provede řízení porovnání cílových a skutečných hodnot a uloží odchylky do Q-parametrů.

- 1 Řídicí systém napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 349) k bodu snímání **1**. Řídicí systém vypočte snímané body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET_UP** tabulky dotykové sondy
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**).
- 3 Poté jede dotyková sonda buďto souběžně s osou ve výšce měření nebo lineárně v bezpečné výšce k dalšímu bodu snímání **2** a provede tam druhé snímání
- 4 Řídicí systém napoložuje dotykovou sondu k bodu dotyku **3** a pak k bodu dotyku **4** a tam provede třetí a čtvrté snímání
- 5 Poté umístí řízení dotykovou sondu zpět na bezpečnou výšku a uloží aktuální hodnoty a odchylky do následujících Q-parametrů:



Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q154	Skutečná délky strany v hlavní ose
Q155	Skutečná délky strany ve vedlejší ose
Q161	Odchylka středu hlavní osy
Q162	Odchylka středu vedlejší osy
Q164	Odchylka délky strany v hlavní ose
Q165	Odchylka délky strany ve vedlejší ose

Při programování dbejte na tyto body!

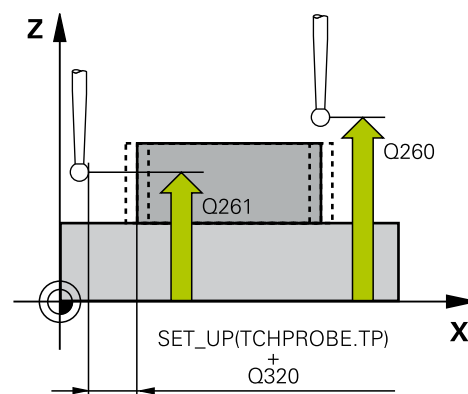
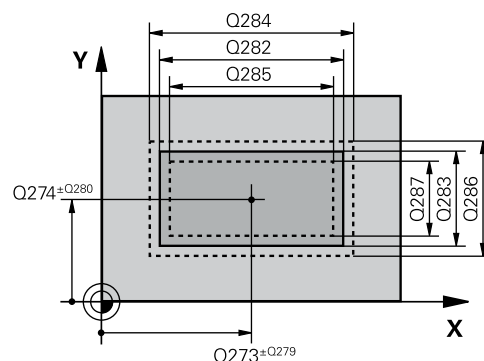


Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Parametry cyklu



- ▶ **Q273 STŘED V 1. OSE (CILOVA HODNOTA)?**
(absolutně): Střed čepu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q274 STŘED VE 2.OSE (CILOVA HODNOTA)?**
(absolutně): Střed čepu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q282 1.DELKA STRANY (CILOVA HODNOTA)?:**
Délka čepu, rovnoběžná s hlavní osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q283 2.DELKA STRANY (CILOVA HODNOTA)?:**
Délka čepu rovnoběžná s vedlejší osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně):
Souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně)
Definujte přídatnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška ?** (absolutně):
Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q301 NAJET NA BEZPEČNOU VYSKU (0/1)?:**
Definujte, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Q284 MAX DELKA 1. STRANY?:**
Největší přípustná délka čepu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q285MIN DELKA 1. STRANY?:**
Nejmenší přípustná délka čepu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



Příklad

5 TCH PROBE 424 MĚŘENÍ UHLU VNEJŠÍ	
Q273=+50	;STŘED 1. OSY
Q274=+50	;2.STŘED DIRY V 2.OSE
Q282=75	;1. DELKA STRANY
Q283=35	;2. DELKA STRANY
Q261=-5	;MERENA VYSKA
Q320=0	;BEZPEČNOSTNÍ VZDAL.
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VYSKA
Q301=0	;NAJET BEZPEČ. VYSKU

- ▶ **Q286 MAX. DELKA 2. STRANY?:** Největší přípustná šířka čepu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q287 MIN. DELKA 2. STRANY?:** Nejmenší přípustná šířka čepu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q279 TOLERANCE STREDU V 1.OSE?:** Povolená odchylka polohy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q280 TOLERANCE STREDU VE 2.OSE?:** Povolená odchylka polohy ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q281 PROTOKOL MERENI (0/1/2)?:** Určení, zda má řízení vystavit měřicí protokol:
 - 0: Měřicí protokol nevystavovat
 - 1: Měřicí protokol vystavit: řízení uloží **soubor protokolu TCHPR424.TXT** do stejného adresáře, kde se nachází také soubor .h
 - 2: Přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce řízení. NC-program pokračuje s **NC-start**
- ▶ **Q309 PGM-STOP PRI PREKROC. TOLERANCE?:** Určení, zda má řízení přerušit chod programu při překročení tolerance a vydat chybové hlášení
 - 0: Chod programu nepřerušovat, chybové hlášení nevydávat
 - 1: Přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- ▶ **Q330 Nástroj pro monitorování?:** Definuje, zda má řízení provádět monitorování nástroje (viz "Monitorování nástroje", Stránka 458). Rozsah zadávání 0 až 32 767,9; alternativně název nástroje s maximálně 16 znaky
 - 0: Monitorování není aktivní
 - >0: Číslo nebo název nástrojem se kterým řízení provedlo obrábění. Máte možnost převzít nástroj softtlačítkem přímo z tabulky nástrojů.

Q284=75,1 ;MAX. DELKA 1.STRANY

Q285=74,9 ;MIN. DELKA 1. STRANY

Q286=35 ;MAX. DELKA 2.STRANY

Q287=34,95;MIN.DELKA 2. STRANY

Q279=0,1 ;TOLERANCE 1. STREDU

Q280=0,1 ;TOLERANCE 2. STREDU

Q281=1 ;PROTOKOL MERENI

Q309=0 ;PGM STOP TOLERANCE

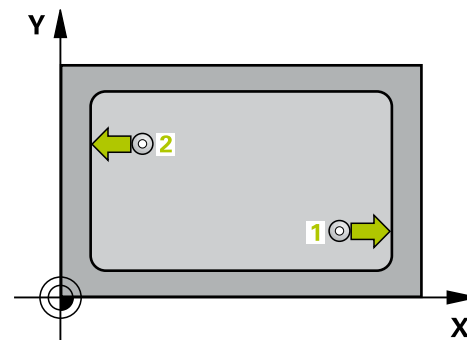
Q330=0 ;NASTROJ

16.9 MĚŘENÍ VNITŘNÍ ŠÍŘKY (cyklus 425, DIN/ISO: G425, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 425 zjistí polohu a šířku drážky (kapsy). Pokud jste v cyklu definovali příslušné hodnoty tolerance, provede řízení porovnání cílové a aktuální polohy a uloží odchylku do Q-parametru.

- 1 Řídicí systém napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 349) k bodu snímání **1**. Řídicí systém vypočte snímané body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET_UP** tabulky dotykové sondy
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**). 1. snímání je vždy v kladném směru naprogramované osy
- 3 Pokud zadáte pro druhé měření přesazení, pak jede řízení dotykovou sondou (příp. v bezpečné výšce) do příštího bodu snímání **2** a tam provede druhé snímání. U velkých cílových délek polohuje řízení k druhému bodu snímání rychloposuvem. Nezadáte-li žádné přesazení, změří řízení šířku přímo v protilehlém směru
- 4 Poté umístí řízení dotykovou sondu zpět na bezpečnou výšku a uloží aktuální hodnoty a odchylky do následujících Q-parametrů:



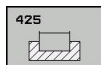
Číslo parametru	Význam
Q156	Skutečná hodnota naměřené délky
Q157	Skutečná hodnota polohy středové osy
Q166	Odchylka naměřené délky

Při programování dbejte na tyto body!

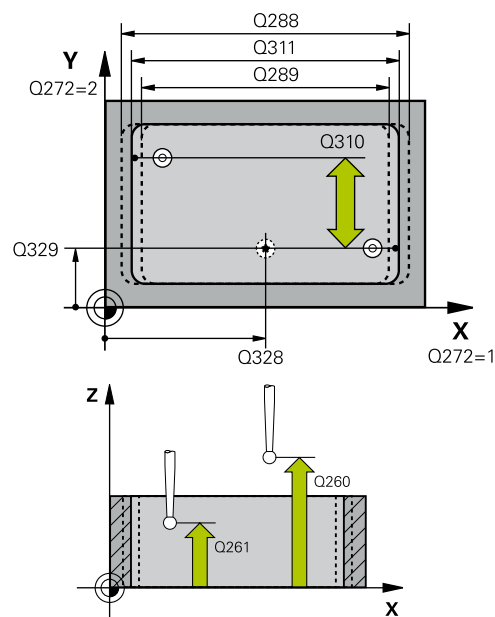


Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Parametry cyklu



- ▶ **Q328 STARTBOD 1.OSY ?** (absolutně): Počáteční bod snímání v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q329 STARTBOD 2.OSY ?** (absolutně): Počáteční bod snímání ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q310 VYOSENI TS PRO 2.MERENI (+/-)?** (inkrementálně): O tuto hodnotu se dotyková sonda přesadí před druhým měřením. Pokud zadáte 0, řízení dotykovou sondu nepřesadí. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q272 MERENA OSA (1=1.OSA/ 2=2.OSA)?**: Osa roviny obrábění v níž se mají měření provádět:
1: Hlavní osa = osa měření
2: Vedlejší osa = osa měření
- ▶ **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q260 Bezpecna vyska ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q311 POZADOVANA DELKA?** : Cílová hodnota měřené délky. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q288 MAX. ROZMER?**: Největší přípustná délka. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q289 MIN. ROZMER?**: Nejmenší přípustná délka. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q281 Protokol měření**: Určení, zda má řízení vystavit měřicí protokol:
0: Měřicí protokol nevystavovat
1: Měřicí protokol vystavit: řízení uloží **soubor protokolu TCHPR425.TXT** standardně do adresáře, kde se nachází také soubor .h
2: Přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce řízení. NC-program pokračuje s **NC-start**



Příklad

5 TCH PROBE 425 MERENI SIRKY VNITRNI	
Q328=+75	;STARTBOD V 1.OSE
Q329=-12.5	;STARTBOD V 2.OSE
Q310 = +0	;VYOSENI TS 2.MERENI
Q272=1	;MERENA OSA
Q261=-5	;MERENA VYSKA
Q260=+10	;BEZPECNA VYSKA
Q311=25	;POZADOVANA DELKA
Q288=25.05	;MAX. ROZMER
Q289=25	;MIN. ROZMER
Q281=1	;PROTOKOL MERENI
Q309=0	;PGM STOP TOLERANCE
Q330=0	;NASTROJ

- ▶ **Q309 PGM-STOP PRI PREKROC. TOLERANCE?:**
Určení, zda má řízení přerušit chod programu při překročení tolerance a vydat chybové hlášení
0: Chod programu nepřerušovat, chybové hlášení nevydávat
1: Přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- ▶ **Q330 Nástroj pro monitorování?:** Definuje, zda má řízení provádět monitorování nástroje (viz "Monitorování nástroje", Stránka 458). Rozsah zadávání 0 až 32 767,9; alternativně název nástroje s maximálně 16 znaky
0: Monitorování není aktivní
>0: Číslo nebo název nástrojem se kterým řízení provedlo obrábění. Máte možnost převzít nástroj softtlačítkem přímo z tabulky nástrojů.
- ▶ **Q320 Bezpečnostní vzdálenost ? (inkrementálně):**
Přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou hrotu sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy) a pouze při snímání vztažného bodu v ose dotykové sondy. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q301 NAJET NA BEZPEČNOU VYSKU (0/1)?:**
Definujte, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce

Q320=0 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.

Q301=0 ;NAJET BEZPEC.VYSKU

16.10 MĚŘENÍ VÝSTUPKU ZVENKU (cyklus 426, DIN/ISO: G426, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 426 zjistí polohu a šířku výstupku (stojiny). Pokud jste v cyklu nadefinovali příslušné hodnoty tolerancí, provede řízení porovnání cílových a skutečných hodnot a uloží odchylky do Q-parametrů.

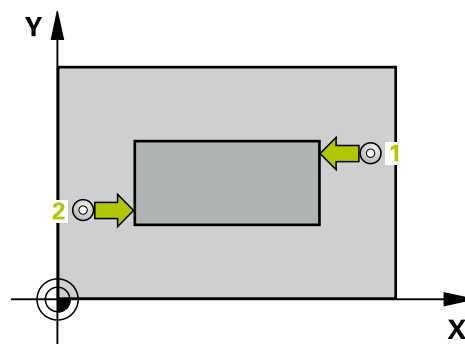
- 1 Řídicí systém napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 349) k bodu snímání **1**. Řídicí systém vypočte snímané body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET_UP** tabulky dotykové sondy
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**). 1. snímání je vždy v záporném směru naprogramované osy
- 3 Poté přejede dotyková sonda v bezpečné výšce k dalšímu bodu dotyku a provede tam druhé snímání.
- 4 Poté umístí řízení dotykovou sondu zpět na bezpečnou výšku a uloží aktuální hodnoty a odchylky do následujících Q-parametrů:

Číslo parametru	Význam
Q156	Skutečná hodnota naměřené délky
Q157	Skutečná hodnota polohy středové osy
Q166	Odchylka naměřené délky

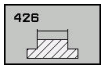
Při programování dbejte na tyto body!



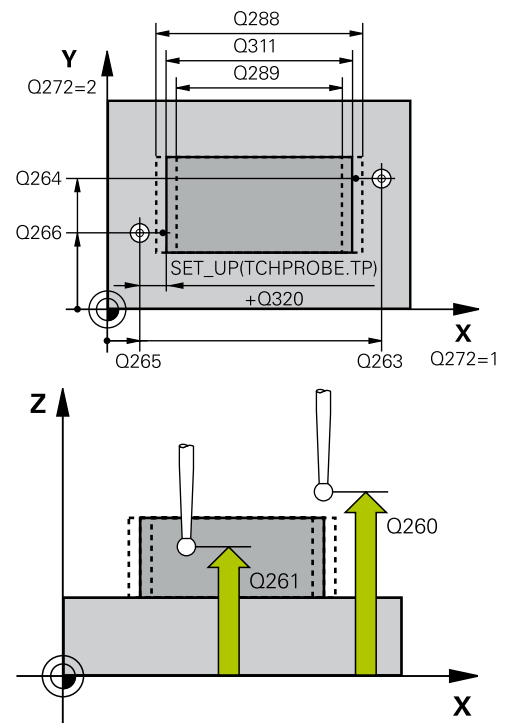
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.



Parametry cyklu



- ▶ **Q263 1. BOD MERENI V 1. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q264 1. BOD MERENI VE 2. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q265 2. BOD MERENI V 1. OSE?** (absolutně): Souřadnice druhého snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q266 2. BOD MERENI VE 2. OSE?** (absolutně): Souřadnice druhého snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q272 MERENA OSA (1=1.OSA/ 2=2.OSA)?**: Osa roviny obrábění v níž se mají měření provádět:
1: Hlavní osa = osa měření
2: Vedlejší osa = osa měření
- ▶ **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně) Definujte přídavnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q311 POZADOVANA DELKA?** : Cílová hodnota měřené délky. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q288 MAX. ROZMER?**: Největší přípustná délka. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q289 MIN. ROZMER?**: Nejmenší přípustná délka. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q281 PROTOKOL MERENI (0/1/2)?**: Definuje, zda má řízení vystavit měřicí protokol:
0: Nevystavovat měřicí protokol
1: Vystavit měřicí protokol: řízení uloží **soubor protokolu TCHPR426.TXT** do stejného adresáře kde se nachází také příslušný NC-program.
2: Přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce řízení. NC-program pokračuje s **NC-start**



Příklad

5 TCH PROBE 426 MERENI SIRKY ZEBRA	
Q263=+50	; 1. BOD V 1. OSE
Q264=+25	; 1. BOD VE 2. OSE
Q265=+50	; 2. BOD 1. OSY
Q266=+85	; 2. BOD 2. OSY
Q272=2	; MĚŘENÍ OSY
Q261=-5	; MERENA VYSKA
Q320=0	; BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+20	; BEZPECNA VYSKA
Q311=45	; POZADOVANA DELKA
Q288=45	; MAX. ROZMER
Q289=44.95	; MIN. ROZMER
Q281=1	; PROTOKOL MERENI
Q309=0	; PGM STOP TOLERANCE
Q330=0	; NASTROJ

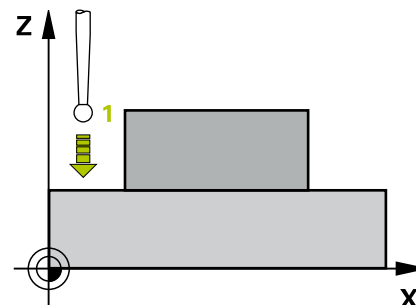
- ▶ **Q309 PGM-STOP PRI PREKROC. TOLERANCE?:**
Určení, zda má řízení přerušit chod programu při překročení tolerance a vydat chybové hlášení
0: Chod programu nepřerušovat, chybové hlášení nevydávat
1: Přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- ▶ **Q330 Nástroj pro monitorování?:** Definuje, zda má řízení provádět monitorování nástroje (viz "Monitorování nástroje", Stránka 458). Rozsah zadávání 0 až 32 767,9; alternativně název nástroje s maximálně 16 znaky
0: Monitorování není aktivní
>0: Číslo nebo název nástrojem se kterým řízení provedlo obrábění. Máte možnost převzít nástroj softtláčátkem přímo z tabulky nástrojů.

16.11 MĚŘENÍ SOUŘADNICE (cyklus 427, DIN/ISO: G427, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 427 zjistí souřadnici ve volitelné ose a uloží hodnotu do systémového parametru. Pokud jste v cyklu definovali příslušné toleranční hodnoty, provede řízení porovnání cílových a skutečných hodnot a uloží odchylku do Q-parametrů.

- 1 Řídicí systém napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 349) k bodu snímání **1**. Řídicí systém přitom přesazuje dotykovou sondu oproti stanovenému směru pojezdu o bezpečnou vzdálenost
- 2 Poté umístí řízení dotykovou sondu do obráběcí roviny na zadaný bod snímání **1** a změří tam aktuální hodnotu zvolené osy
- 3 Nakonec řízení umístí dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a uloží zjištěnou souřadnici v následujícím Q-parametru:



Číslo parametru	Význam
Q160	Naměřená souřadnice

Při programování dbejte na tyto body!

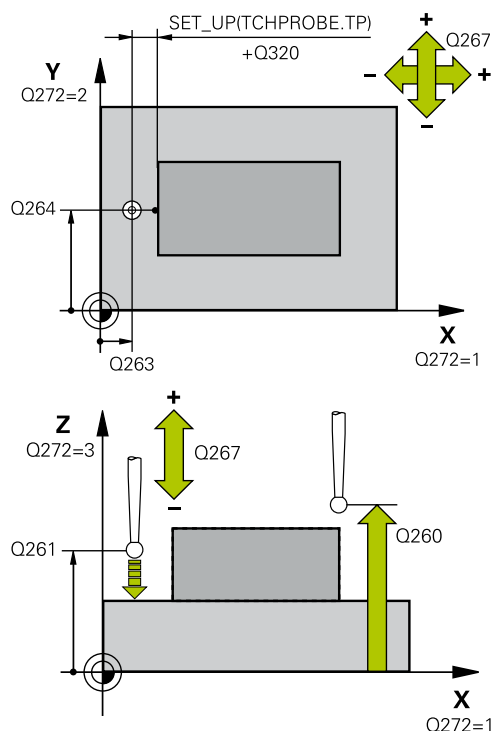


Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy. Řídicí systém provede korekci rádiusu nástroje, pokud je definována jako osa měření některá osa aktivní roviny obrábění (Q272 = 1 nebo 2). Směr korekce zjišťuje řízení z definovaného směru pojezdu (Q267). Je-li jako osa měření zvolena osa dotykové sondy (Q272=3), pak provede řízení korekci délky nástroje. Parametry **Q498** a **Q531** nemají při tomto cyklu žádný účinek. Nemusíte nic zadávat. Tyto parametry byly integrovány pouze z důvodu kompatibility. Pokud například importujete program řízení TNC 640, tak řízení nevydá žádné chybové hlášení.

Parametry cyklu



- ▶ **Q263 1. BOD MERENI V 1. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q264 1. BOD MERENI VE 2. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně) Definujte přídavnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q272 MER.OSA (1/2/3, 1=HLAVNI OSA)?**: Osa v níž se mají měření provádět:
 - 1: Hlavní osa = osa měření
 - 2: Vedlejší osa = osa měření
 - 3: Osa dotykové sondy = osa měření
- ▶ **Q267 SMER POHYBU 1 (+1=+ / -1=-)?**: Směr příjezdu dotykové sondy k obrobku:
 - 1: Záporný směr pojezdu
 - +1: Kladný směr pojezdu
- ▶ **Q260 Bezpečná výška ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q281 PROTOKOL MERENI (0/1/2)?**: Definuje zda má řízení vystavit měřicí protokol:
 - 0: Nevystavovat měřicí protokol
 - 1: Vystavit měřicí protokol: řízení uloží **soubor protokolu TCHPR427.TXT** do stejného adresáře kde se nachází také příslušný NC-program.
 - 2: Přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce řízení. NC-program pokračuje s **NC-start**
- ▶ **Q288 MAX. ROZMER?**: Největší povolená hodnota měření. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q289 MIN. ROZMER?**: Nejmenší povolená hodnota měření. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



Příklad

5 TCH PROBE 427 MERIT SOURADNICI	
Q263=+35	;1. BOD V 1. OSE
Q264=+45	;1. BOD VE 2. OSE
Q261=+5	;MERENA VYSKA
Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q272=3	;MERENA OSA
Q267=-1	;SMER POHYBU
Q260=+20	;BEZPECNA VYSKA
Q281=1	;PROTOKOL MERENI
Q288=5.1	;MAX. ROZMER
Q289=4.95	;MIN. ROZMER
Q309=0	;PGM STOP TOLERANCE
Q330=0	;NASTROJ
Q498=0	;OBRACENY NASTROJ
Q531=0	;UHEL NABEHU

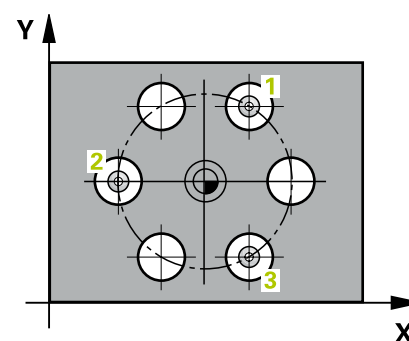
- ▶ **Q309 PGM-STOP PRI PREKROC. TOLERANCE?:**
Určení, zda má řízení přerušit chod programu při překročení tolerance a vydat chybové hlášení
0: Chod programu nepřerušovat, chybové hlášení nevydávat
1: Přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- ▶ **Q330 Nástroj pro monitorování?:** Definuje, zda má řízení provádět monitorování nástroje (viz "Monitorování nástroje", Stránka 458). Rozsah zadávání 0 až 32 767,9; alternativně název nástroje s maximálně 16 znaky
0: Monitorování není aktivní
>0: Číslo nebo název nástrojem se kterým řízení provedlo obrábění. Máte možnost převzít nástroj softtlačítkem přímo z tabulky nástrojů.
- ▶ Parametry **Q498** a **Q531** nemají při tomto cyklu žádný účinek. Nemusíte nic zadávat. Tyto parametry byly integrovány pouze z důvodu kompatibility. Pokud například importujete program řízení TNC 640, tak řízení nevydá žádné chybové hlášení.

16.12 MĚŘENÍ ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus 430, DIN/ISO: G430, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 430 zjistí střed a průměr roztečné kružnice proměřením tří děr. Pokud jste v cyklu nadefinovali příslušné hodnoty tolerancí, provede řízení porovnání cílových a skutečných hodnot a uloží odchylky do Q-parametrů.

- 1 Řídicí systém napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 349) do zadaného středu první díry **1**
- 2 Poté přejede dotyková sonda do zadané výšky měření a zjistí sejmutím čtyř bodů střed první díry
- 3 Potom odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a napoložuje se do zadaného středu druhé díry **2**
- 4 Řídicí systém přejede dotykovou sondou do zadané výšky měření a sejmutím čtyř bodů zjistí střed druhé díry
- 5 Následně odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a polohuje se do zadaného středového bodu třetího otvoru **3**
- 6 Řídicí systém přejede dotykovou sondou do zadané výšky měření a sejmutím čtyř bodů zjistí střed třetí díry
- 7 Poté umístí řízení dotykovou sondu zpět na bezpečnou výšku a uloží aktuální hodnoty a odchylky do následujících Q-parametrů:



Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q153	Skutečná hodnota průměru roztečné kružnice
Q161	Odchylka středu hlavní osy
Q162	Odchylka středu vedlejší osy
Q163	Odchylka průměru roztečné kružnice

Při programování dbejte na tyto body!

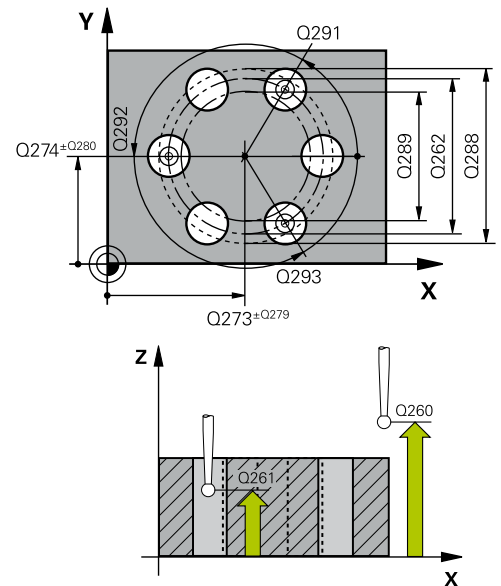


Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.
Cyklus 430 provádí pouze monitorování ulomení, nikoliv automatickou korekci nástroje.

Parametry cyklu



- ▶ **Q273 STŘED V 1. OSE (CÍLOVÁ HODNOTA)?** (absolutně): Střed roztečné kružnice (cílová hodnota) v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q274 STŘED VE 2. OSE (CÍLOVÁ HODNOTA)?** (absolutně): Střed roztečné kružnice (cílová hodnota) ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q262 Žádaný průměr?:** Zadejte průměr díry. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q291 POLAR. UHEL 1. DIRY?** (absolutně): Úhel polárních souřadnic prvního středu díry v rovině obrábění. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Q292 POLARNÍ UHEL 2. DIRY?** (absolutně): Úhel polárních souřadnic druhého středu díry v rovině obrábění. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Q293 POLARNÍ UHEL 3. DIRY?** (absolutně): Úhel polárních souřadnic třetího středu díry v rovině obrábění. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná vyska ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q288 MAX. ROZMER?:** Největší povolený průměr roztečné kružnice. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



Příklad

5 TCH PROBE 430 MĚŘENÍ ROZTEČ. KRUHU	
Q273=+50	;STŘED 1. OSY
Q274=+50	;STŘED 2. OSY
Q262=80	;ZADANÝ PRŮMĚR
Q291 = +0	;UHEL 1. DIRY
Q292 = +90	;UHEL 2. DIRY
Q293 = +180	;UHEL 3. DIRY
Q261=-5	;MERENA VYSKA
Q260=+10	;BEZPEČNÁ VYSKA
Q288=80.1	;MAX. ROZMER

- ▶ **Q289 MIN. ROZMER?:** Nejmenší povolený průměr roztečné kružnice. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q279 TOLERANCE STREDU V 1.OSE?:** Povolená odchylka polohy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q280 TOLERANCE STREDU VE 2.OSE?:** Povolená odchylka polohy ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q281 PROTOKOL MERENI (0/1/2)?:** Určení, zda má řízení vystavit měřicí protokol:
 - 0:** Měřicí protokol nevystavovat
 - 1:** Měřicí protokol vystavit: řízení uloží **soubor protokolu TCHPR430.TXT** do adresáře, kde se nachází také příslušný NC-program.
 - 2:** Přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce řízení. NC-program pokračuje s **NC-start**
- ▶ **Q309 PGM-STOP PRI PREKROC. TOLERANCE?:** Určení, zda má řízení přerušit chod programu při překročení tolerance a vydat chybové hlášení
 - 0:** Chod programu nepřerušovat, chybové hlášení nevydávat
 - 1:** Přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- ▶ **Q330 Nástroj pro monitorování?:** Definuje, zda má řízení provádět monitorování nástroje (viz "Monitorování nástroje", Stránka 458). Rozsah zadávání 0 až 32 767,9; alternativně název nástroje s maximálně 16 znaky
 - 0:** Monitorování není aktivní
 - >0:** Číslo nebo název nástrojem se kterým řízení provedlo obrábění. Máte možnost převzít nástroj softtláčátkem přímo z tabulky nástrojů.

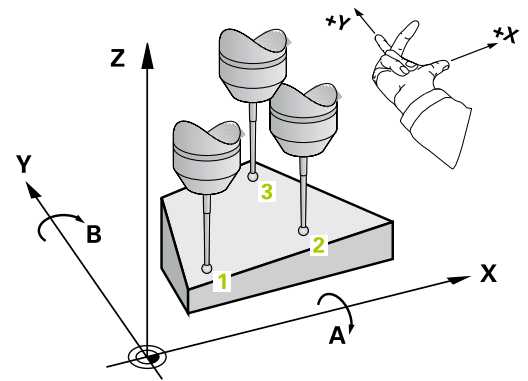
Q289=79.9 ;MIN. ROZMER
Q279=0.15 ;TOLERANCE 1. STREDU
Q280=0.15 ;TOLERANCE 2. STREDU
Q281=1 ;PROTOKOL MERENI
Q309=0 ;PGM STOP TOLERANCE
Q330=0 ;NASTROJ

16.13 MĚŘENÍ ROVINY (cyklus 431, DIN/ISO: G431, softwarová opce 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 431 zjistí úhly roviny proměřením tří bodů a uloží hodnoty do Q-parametrů.

- 1 Řídicí systém polohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 349) k naprogramovanému bodu snímání **1** a tam změří první bod roviny. Řídicí systém přitom přesazuje dotykovou sondu proti směru snímání o bezpečnou vzdálenost
- 2 Poté jede dotyková sonda zpátky do bezpečné výšky, pak v obráběcí rovině k bodu dotyku **2** a změří tam skutečnou hodnotu druhého bodu roviny
- 3 Poté jede dotyková sonda zpátky do bezpečné výšky, pak v obráběcí rovině k bodu dotyku **3** a změří tam skutečnou hodnotu třetího bodu roviny
- 4 Nakonec řízení umístí dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a uloží zjištěné hodnoty úhlů do následujících Q-parametrů:



Číslo parametru	Význam
Q158	Projekční úhel osy A
Q159	Projekční úhel osy B
Q170	Prostorový úhel A
Q171	Prostorový úhel B
Q172	Prostorový úhel C
Q173 až Q175	Naměřené hodnoty v ose dotykové sondy (první až třetí měření)

Při programování dbejte na tyto body!



Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Řídicí systém dokáže vypočítat hodnotu úhlů pouze tehdy, pokud tři body měření neleží v jedné přímce.

V parametrech Q170 – Q172 se ukládají prostorové úhly, jichž je zapotřebí pro funkci naklopení roviny obrábění. Prvními dvěma měřicími body určujete vyrovnání hlavní osy při naklopení roviny obrábění.

Třetí měřicí bod určuje směr osy nástroje. Definujte třetí měřicí bod ve směru kladné osy Y, aby tak osa nástroje správně ležela v pravotočivém souřadném systému.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

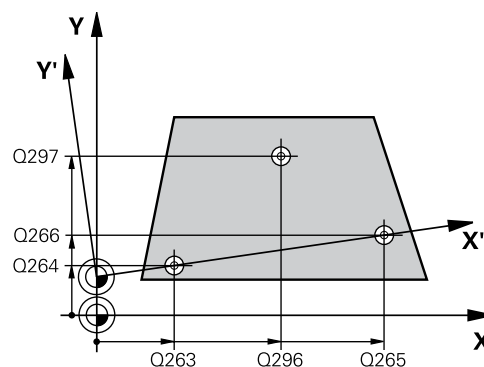
Pokud zapíšete své úhly do tabulky vztažných bodů a poté naklopíte na prostorové úhly s SPA = 0; SPB = 0; SPC = 0, tak existuje několik řešení, ve kterých jsou osy naklopení nastaveny na hodnotu 0.

- ▶ Naprogramujte SYM (SEQ) + nebo SYM (SEQ) -

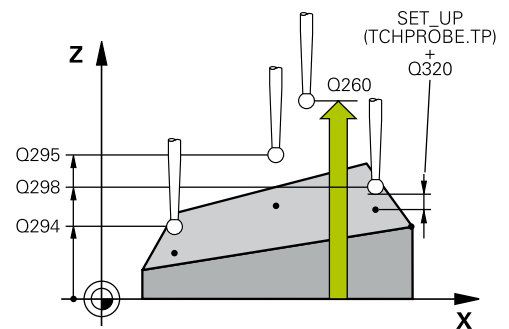
Parametry cyklu



- ▶ **Q263 1. BOD MĚŘENÍ V 1. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q264 1. BOD MĚŘENÍ VE 2. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q294 1. BOD MĚŘENÍ VE 3. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu v ose dotykové sondy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q265 2. BOD MĚŘENÍ V 1. OSE?** (absolutně): Souřadnice druhého snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q266 2. BOD MĚŘENÍ VE 2. OSE?** (absolutně): Souřadnice druhého snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



- ▶ **Q295 2. BOD MERENI VE 3. OSE?** (absolutně): Souřadnice druhého snímaného bodu v ose dotykové sondy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q296 3. BOD MERENI V 1. OSE?** (absolutně): Souřadnice třetího snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q297 3. BOD MERENI VE 2. OSE?** (absolutně): Souřadnice třetího snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q298 3. BOD MERENI VE 3. OSE?** (absolutně): Souřadnice třetího snímaného bodu v ose dotykové sondy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně) Definujte přídavnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q281 PROTOKOL MERENI (0/1/2)?**: Určení, zda má řízení vystavit měřicí protokol:
 0: Měřicí protokol nevystavovat
 1: Měřicí protokol vystavit: řízení uloží **soubor protokolu TCHPR431.TXT** do adresáře, kde se nachází také příslušný NC-program.
 2: Přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce řízení. NC-program pokračuje s **NC-start**



Příklad

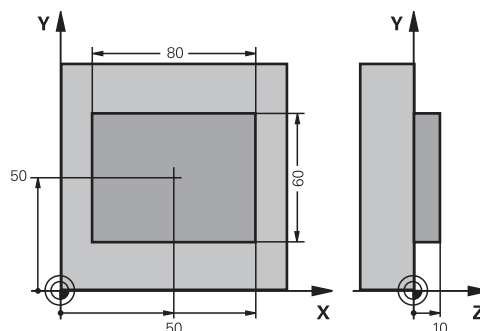
5 TCH PROBE 431 MERENI ROVINY	
Q263=+20	;1. BOD V 1. OSE
Q264=+20	;1. BOD VE 2. OSE
Q294=-10	;1. BOD VE 3. OSE
Q265=+50	;2. BOD 1. OSY
Q266=+80	;2. BOD 2. OSY
Q295=+0	;2. BOD 3. OSY
Q296=+90	;3. BOD 1. OSY
Q297=+35	;3. BOD 2. OSY
Q298=+12	;3. BOD 3. OSY
Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+5	;BEZPECNA VYSKA
Q281=1	;PROTOKOL MERENI

16.14 Příklady programů

Příklad: Proměření a doobrobení pravoúhlého čepu

Provádění programů

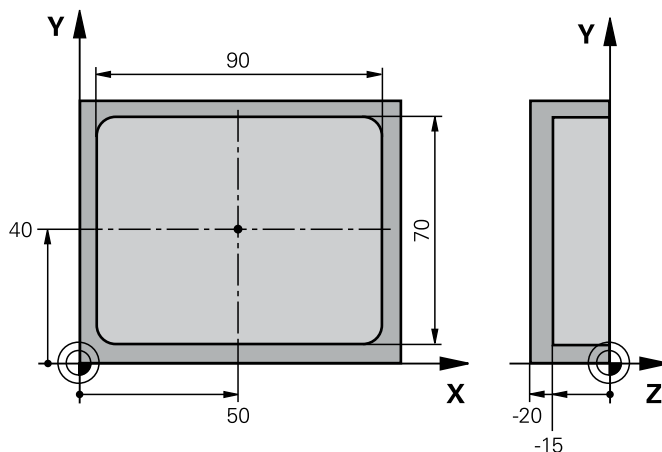
- Hrubovat pravoúhlý čep s přídávkem 0,5
- Měřit pravoúhlý čep
- Pravoúhlý čep obrábět na čisto se zohledněním naměřené hodnoty



0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Příprava vyvolání nástroje
2 L Z+100 R0 FMAX	Odjetí nástroje
3 FN 0: Q1 = +81	Délka obdélníku v X (hrubovací míra)
4 FN 0: Q2 = +61	Délka obdélníku v Y (hrubovací míra)
5 CALL LBL 1	Vyvolání podprogramu k obrábění
6 L Z+100 R0 FMAX	Odjetí nástroje
7 TOOL CALL 99 Z	Vyvolání dotykového hrotu
8 TCH PROBE 424 MERENI UHLU VNEJSI	Změření ofrézovaného obdélníku
Q273=+50 ;STRED 1. OSY	
Q274=+50 ;STRED 2. OSY	
Q282=80 ;1. DELKA STRANY	Cílová délka v X (konečná míra)
Q283=60 ;2. DELKA STRANY	Cílová délka v Y (konečná míra)
Q261=-5 ;MERENA VYSKA	
Q320=0 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q260=+30 ;BEZPECNA VYSKA	
Q301=0 ;NAJET BEZPEC.VYSKU	
Q284=0 ;MAX. DELKA 1.STRANY	Zadání hodnot pro kontrolu tolerance není zapotřebí
Q285=0 ;MIN. DELKA 1. STRANY	
Q286=0 ;MAX. DELKA 2.STRANY	
Q287=0 ;MIN.DELKA 2. STRANY	
Q279=0 ;TOLERANCE 1. STREDU	
Q280=0 ;TOLERANCE 2. STREDU	
Q281=0 ;PROTOKOL MERENI	Protokol měření nevystavovat
Q309=0 ;PGM STOP TOLERANCE	Chybové hlášení nevydávat
Q330=0 ;NASTROJ	Bez monitorování nástroje
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164	Vypočítat délku v X z naměřené odchylky
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165	Vypočítat délku v Y z naměřené odchylky
11 L Z+100 R0 FMAX	Vyjet dotykovým hrotem

12 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolání nástroje pro konečné opracování
13 CALL LBL 1	Vyvolání podprogramu k obrábění
14 L Z+100 RO FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
15 LBL 1	Podprogram s obráběcím cyklem pro obdélníkový čep
16 CYCL DEF 213 CEPY NA CISTO	
Q200=20 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q201=-10 ;HLOUBKA	
Q206=150 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q202=5 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q207=500 ;FREZOVACI POSUV	
Q203=+10 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q204=20 ;2. BEZPEC.VZDALENOST	
Q216=+50 ;STRED 1. OSY	
Q217=+50 ;STRED 2. OSY	
Q218=Q1 ;1. DELKA STRANY	Proměnná délka v X pro hrubování a obrábění načisto
Q219=Q2 ;2. DELKA STRANY	Proměnná délka v Y pro hrubování a obrábění načisto
Q220=0 ;RADIUS V ROHU	
Q221=0 ;PRIDAVEK V 1.OSE	
17 CYCL CALL M3	Vyvolání cyklu
18 LBL 0	Konec podprogramu
19 END PGM BEAMS MM	

Příklad: Proměření obdélníkové kapsy, protokolování výsledků měření



0 BEGIN PGM BSMESS MM	
1 TOOL CALL 1 Z	Vyvolání nástroje dotykový hrot
2 L Z+100 R0 FMAX	Vyjeto dotykovým hrotem
3 TCH PROBE 423 MERENI UHLU VNITRNI	
Q273=+50 ;STRED 1. OSY	
Q274=+40 ;STRED 2. OSY	
Q282=90 ;1. DELKA STRANY	Cílová délka v X
Q283=70 ;2. DELKA STRANY	Cílová délka v Y
Q261=-5 ;MERENA VYSKA	
Q320=0 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q260=+20 ;BEZPECNA VYSKA	
Q301=0 ;NAJET BEZPEC.VYSKU	
Q284=90.15 ;MAX. DELKA 1.STRANY	Největší míra v X
Q285=89.95 ;MIN. DELKA 1. STRANY	Nejmenší míra v X
Q286=70.1 ;MAX. DELKA 2.STRANY	Největší míra v Y
Q287=69.9 ;MIN.DELKA 2. STRANY	Nejmenší míra v Y
Q279=0.15 ;TOLERANCE 1. STREDU	Přípustná odchylka polohy v X
Q280 = 0,1 ;TOLERANCE 2. STREDU	Přípustná odchylka polohy v Y
Q281=1 ;PROTOKOL MERENI	Vydat měřicí protokol jako soubor
Q309=0 ;PGM STOP TOLERANCE	Nevydávat chybové hlášení při překročení tolerance
Q330=0 ;NASTROJ	Bez monitorování nástroje
4 L Z+100 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
5 END PGM BSMESS MM	

17

**Cykly dotykových
sond: Speciální
funkce**

17.1 Základy

Přehled

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Během provádění cyklů dotykové sondy 400 až 499 nesmí být aktivní žádné cykly pro přepočítání souřadnic.




- ▶ Následující cykly nepoužívejte před aktivováním dotykové sondy: **Cyklus 7 NULOVOY BOD**, **Cyklus 8 ZRCADLENI**, **Cyklus 10 OTACENI**, **Cyklus 11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- ▶ Přepočítání souřadnic předtím resetujte



Řízení musí být k používání 3D-dotykových sond připraveno výrobcem stroje.

HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce snímacích cyklů pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.

Řízení nabízí pro následující speciální aplikace následující cykly:

Softtlačítko	Cyklus	Strana
	3 MERENI Měřicí cyklus pro vytváření cyklů výrobce	499
	4 MERENI VE 3-D Měření v libovolné poloze	501
	441 RYCHLE SNIMANI Měřicí cyklus pro definici různých parametrů dotykové sondy	516

17.2 MĚŘENÍ (cyklus 3, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 3 zjišťuje ve volitelném směru snímání libovolnou polohu na obrobku. Na rozdíl od ostatních měřicích cyklů můžete v cyklu 3 přímo zadat dráhu měření **ABST** a posuv měření **F**. I návrat po zjištění měřené hodnoty se provede o hodnotu **MB**, kterou lze zadat.

- 1 Dotyková sonda se pohybuje z aktuální polohy zadaným posuvem ve stanoveném směru snímání. Směr snímání se musí určit v cyklu pomocí polárního úhlu.
- 2 Když řízení zjistí polohu, dotyková sonda se zastaví. Souřadnice středu snímací kuličky X, Y, Z uloží řízení do tří po sobě následujících Q-parametrů. Řídicí systém neprovádí korekce délky ani rádiusu. Číslo prvního parametru výsledku definujete v cyklu.
- 3 Potom řízení odjede dotykovou sondou v opačném směru zpět o hodnotu, kterou jste definovali v parametru **MB**

Při programování dbejte na tyto body!



Přesný způsob fungování cyklu dotykové sondy 3 určuje výrobce stroje nebo programu; cyklus 3 používejte v rámci speciálních cyklů dotykové sondy.



Data dotykové sondy **DIST** (maximální dráha pojezdu k bodu snímání) a **F** (posuv snímání), které jsou účinné v jiných cyklech měření, nejsou v cyklu dotykové sondy 3 účinné.

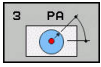
Uvědomte si, že řízení zapisuje zásadně vždy do 4 po sobě následujících Q-parametrů.

Pokud řízení nemohlo zjistit žádný platný bod dotyku, tak se NC-program bude dále zpracovávat bez chybového hlášení. V tomto případě přiřadí řízení 4. parametru výsledku hodnotu -1, takže můžete sami provést příslušné ošetření chyby.

Řídicí systém odjede dotykovou sondou maximálně o dráhu návratu **MB**, ale nikoliv za startovní bod měření. Proto nemůže při odjíždění dojít ke kolizi.

Funkcí **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** můžete určit, zda má cyklus působit na vstupy dotykové sondy X12 nebo X13.

Parametry cyklu



- ▶ **Čís. parametru pro výsledek ?:** Zadejte číslo Q-parametru, kterému má řízení přiřadit hodnotu první zjištěné souřadnice (X). Hodnoty Y a Z jsou hned v následujících Q-parametrech. Rozsah zadávání 0 až 1999
- ▶ **Osa snímání?:** Zadejte osu, v jejímž směru se má provést snímání, potvrďte klávesou **ENT**. Rozsah zadávání X, Y oder Z
- ▶ **Úhel snímání?:** Úhel vztažený k definované ose snímání, v níž má pojíždět dotyková sonda, potvrďte klávesou **ENT** Rozsah zadávání -180,0000 až 180,0000
- ▶ **Maximální měřicí rozsah?:** Zadejte dráhu pojezdu, jak daleko má dotyková sonda jet z výchozího bodu, zadání potvrďte klávesou ENT. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Měření posuvu:** Zadejte posuv pro měření v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 3000,000
- ▶ **Maximum vzdalenost odjetí?:** Dráha pojezdu proti směru snímání po vychýlení dotykového hrotu. Řídicí systém přejede dotykovou sondou zpět maximálně do výchozího bodu, takže nemůže dojít ke kolizi. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Vztazny system? (0=AKT/1=REF):** Určení, zda se směr snímání a výsledek měření má vztahovat k aktuálnímu souřadnému systému (**AKT**, může být tedy posunutý nebo natočený) nebo ke strojnímu souřadnému systému (**REF**):
 - 0:** Snímat v aktuálním systému a výsledek měření uložit do **AKTUÁLNÍHO** systému
 - 1:** Snímat v pevném strojním REF-systému
Výsledek měření uložit do systému REF
- ▶ **Režim chyby? (0=VYP/1=ZAP):** Určení, zda má řízení při vychýleném dotykovém hrotu na počátku cyklu vydat chybové hlášení nebo ne. Je-li zvolen režim **1**, tak řízení ukládá do 4. výsledkového parametru hodnotu **-1** a pokračuje ve zpracování cyklu:
 - 0:** Vydat chybové hlášení
 - 1:** Nevydávát chybové hlášení

Příklad

4 TCH PROBE 3.0 MERENI
5 TCH PROBE 3.1 Q1
6 TCH PROBE 3.2 X UHEL: +15
7 TCH PROBE 3.3 ABST +10 F100 MB1 VZTAZNY SYSTEM: 0
8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1

17.3 MĚŘENÍ 3D (cyklus 4, volitelný software 17)

Provádění cyklu



Cyklus 4 je pomocný cyklus, který můžete používat pro snímací pohyby u libovolné dotykové sondy (TS, TT oder TL). Řídicí systém nenabízí žádný cyklus, kterým byste mohli kalibrovat dotykovou sondu DS v libovolném směru snímání.

Cyklus dotykové sondy 4 zjišťuje libovolnou polohu na obrobku ve směru snímání definovatelném pomocí vektoru. Na rozdíl od ostatních měřících cyklů můžete v cyklu 4 přímo zadat dráhu a posuv snímání. I návrat po zjištění snímané hodnoty se provede o hodnotu, kterou lze zadat.

- 1 Řídicí systém vyjíždí z aktuální polohy zadaným posuvem do stanoveného směru snímání. Směr snímání se musí určit pomocí vektoru (hodnoty delta v X, Y a Z) v cyklu
- 2 Když řízení zjistí polohu zastaví snímací pohyb. Souřadnice polohy dotyku X, Y, Z uloží řízení do tří po sobě následujících Q-parametrů. Číslo prvního parametru definujete v cyklu. Používáte-li dotykovou sondu DS, tak se výsledek snímání koriguje o kalibrované přesazení středu.
- 3 Pak řízení provede polohování proti směru snímání. Pojezdovou dráhu definujete v parametru MB, přitom se pojíždí maximálně až ke startovní poloze

Při programování dbejte na tyto body!



Řídicí systém odjede dotykovou sondou maximálně o dráhu návratu MB, ale nikoliv za startovní bod měření. Proto nemůže při odjíždění dojít ke kolizi.

Při předpolohování dbejte na to, aby řízení jelo středem snímací kuličky na definovanou polohu bez korekce!

Uvědomte si, že řízení zapisuje zásadně vždy do čtyř po sobě následujících Q-parametrů.

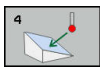
UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Pokud řízení nemohlo zjistit žádný platný bod dotyku, tak dostane 4. parametr výsledku hodnotu -1. Řídicí systém **nepřerušuje** testování programu!

- Zajistěte, aby bylo možno dosáhnout všechny snímané body

Parametry cyklu



- ▶ **Čís. parametru pro výsledek ?:** Zadejte číslo Q-parametru, kterému má řízení přiřadit hodnotu první zjištěné souřadnice (X). Hodnoty Y a Z jsou hned v následujících Q-parametrech. Rozsah zadávání 0 až 1999
- ▶ **Relativní měřicí dráha v X?:** Podíl X směrového vektoru, v jehož směru má dotyková sonda popojet. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Relativní měřicí dráha v Y?:** Podíl Y směrového vektoru, v jehož směru má dotyková sonda popojet. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Relativní měřicí dráha v Z?:** Podíl Z směrového vektoru, v jehož směru má dotyková sonda popojet. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Maximální měřicí rozsah?:** Zadejte dráhu pojezdu, jak daleko z počátečního bodu má snímací sonda popojet podél směrového vektoru. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Měření posuvu:** Zadejte posuv pro měření v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 3000,000
- ▶ **Maximum vzdálenost odjetí?:** Dráha pojezdu proti směru snímání po vychýlení dotykového hrotu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Vztazny system? (0=AKT/1=REF):** Určení, zda se má výsledek snímání uložit v souřadném systému se zadáváním (AKT) nebo ve strojním souřadném systému (REF):
0: Výsledek měření uložit do **AKTUÁLNÍHO** systému
1: Výsledek měření uložit do systému **REF**

Příklad

4 TCH PROBE 4.0 MERENI VE 3-D
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 VZTAZNY SYSTEM:0

17.4 Kalibrace spínací dotykové sondy

Aby bylo možné přesně určit skutečný spínací bod 3D-dotykové sondy, musíte dotykový systém kalibrovat. Jinak nemůže řízení zjistit žádné přesné měřicí výsledky.



Dotykový systém vždy kalibrujte při:

- Uvedení do provozu
- Ulomení dotykového hrotu
- Výměna dotykového hrotu
- Změně posuvu při snímání
- Nepravidelnosti, způsobené například zahříváním stroje
- Změně aktivní osy nástroje

Řídicí systém přebírá kalibrační hodnoty pro aktivní dotykovou sondu bezprostředně po kalibraci.

Aktualizovaná nástrojová data jsou okamžitě platná.

Nové vyvolání nástroje není potřeba.

Při kalibrování zjišťuje řídicí systém „efektivní“ délku dotykového hrotu a „efektivní“ radius snímací kuličky. K provedení kalibrace 3D-dotykové sondy upněte na pracovní stůl stroje kalibrační prsteneček nebo čep se známou výškou a se známým rádiusem.





Řídicí systém má kalibrační cykly pro kalibrování délek a radiusů:

► Stiskněte softtlačítko **Snímací funkce**



- Zobrazení kalibračních cyklů: stiskněte softtlačítko **KALIBROVAT TS**
- Zvolte kalibrační cyklus

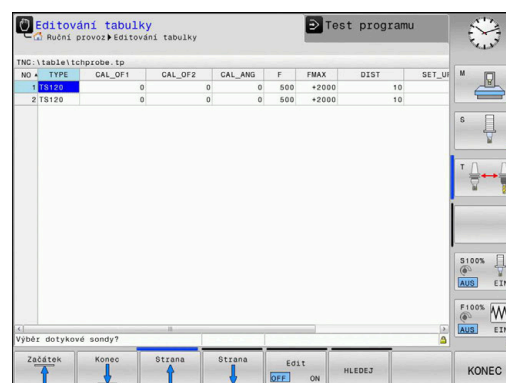
Kalibrační cykly řízení

Softtlačítko	Funkce	Stránka
	Kalibrace délky	509
	Zjištění radiusu a středového přesazení kalibračním prstencem	511
	Zjištění radiusu a středového přesazení čepem nebo kalibračním trnem	513
	Zjištění radiusu a středového přesazení kalibrační kuličkou	505

17.5 Zobrazení kalibračních hodnot

Řídicí systém ukládá efektivní délku a efektivní rádius dotykové sondy do tabulky nástrojů. Přesazení středu dotykové sondy ukládá řídicí systém do tabulky dotykové sondy, do sloupců **CAL_OF1** (hlavní osa) a **CAL_OF2** (vedlejší osa). K zobrazení uložených hodnot stiskněte softtlačítko Tabulka dotykové sondy.

Během kalibrování se automaticky zhotoví protokol o měření. Tento protokol má název TCHPRAUTO.html. Místo uložení tohoto souboru je stejné, jako místo uložení výstupního souboru. Protokol o měření se může zobrazit v řízení s webovým prohlížečem. Pokud se používá v jednom NC-programu několik cyklů ke kalibrování dotykové sondy, tak se nachází všechny Protokoly o měření pod TCHPRAUTO.html. Pokud zpracováváte cyklus dotykové sondy v režimu Ručně, tak řízení uloží Protokol o měření pod názvem TCHPRMAN.html. Místo uložení tohoto souboru je složka TNC:*.



Ujistěte se, že číslo nástroje v tabulce nástrojů a číslo dotykové sondy v tabulce dotykové sondy si odpovídají. To platí nezávisle na tom, zda chcete cyklus dotykové sondy zpracovat v automatickém nebo v **Ruční provoz**.



Další informace najdete v kapitole Tabulka dotykové sondy

17.6 TS KALIBROVÁNÍ (cyklus 460, DIN/ISO: G460, softwarová opce 17)

Než spustíte kalibrační cyklus, musíte předpolohovat dotykovou sondu nad střed kalibrační koule. Umístěte dotykovou sondu v její ose přibližně do bezpečné vzdálenosti (hodnota je v tabulce dotykové sondy + hodnota v cyklu) nad kalibrační koulí.

Cyklem 460 můžete automaticky kalibrovat spínací 3D-dotykovou sondu pomocí přesné kalibrační koule.

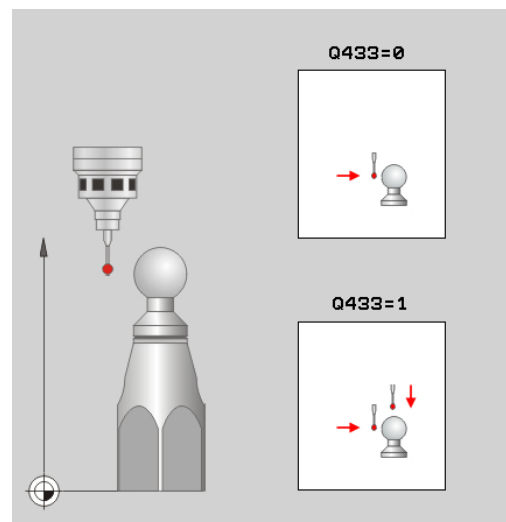
K tomu je možné zjistit data 3D kalibrace. K tomu se používá volitelný software 92, 3D-ToolComp. Data 3D-kalibrace popisují chování při výchylce dotykové sondy v libovolném směru snímání. Na adrese TNC:\system\CAL_TS<T-Nr.>_<T-Idx.>.3DTC se 3D-kalibrační data uloží. V tabulce nástrojů je ve sloupci DR2TABLE odkazováno na tabulku 3DTC. Při snímání je potom brán zřetel na data 3D-kalibrace.

Provádění cyklu

V závislosti na parametru **Q433** lze provést pouze jednu kalibraci poloměru, nebo kalibraci poloměru a délky.

Kalibrace poloměru **Q433=0**

- 1 Upnutí kalibrační koule. Dbejte na to, aby nemohlo dojít ke kolizi
- 2 Dotykovou sondu polohujte v ose dotykové sondy nad kalibrační koulí a v obráběcí rovině přibližně do středu koule
- 3 První pohyb řízení se provádí v rovině, v závislosti na vztažném úhlu (Q380)
- 4 Potom napolohuje řízení dotykovou sondu v její ose.
- 5 Spustí se snímání a řízení začne s hledáním rovníku kalibrační koule.
- 6 Po zjištění rovníku začne kalibrace poloměru.
- 7 Nakonec přejeđe řízení dotykovou sondou v její ose zpět do výšky, kde byla sonda předběžně polohovaná



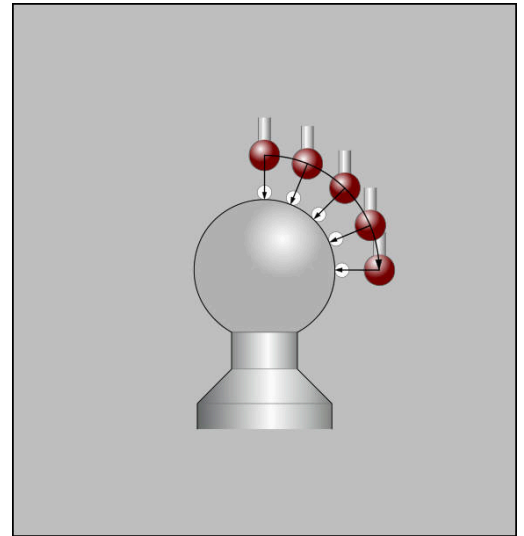
Kalibrace poloměru a délky Q433=1

- 1 Upnutí kalibrační koule. Dbejte na to, aby nemohlo dojít ke kolizi
- 2 Dotykovou sondu polohujte v ose dotykové sondy nad kalibrační kouli a v obráběcí rovině přibližně do středu koule
- 3 První pohyb řízení se provádí v rovině, v závislosti na vztažném úhlu (Q380)
- 4 Potom napolohuje řízení dotykovou sondu v její ose.
- 5 Spustí se snímání a řízení začne s hledáním rovníku kalibrační koule.
- 6 Po zjištění rovníku začne kalibrace poloměru.
- 7 Poté přejede řízení dotykovou sondou v její ose zpět do výšky, kde byla sonda předběžně polohovaná
- 8 Řídicí systém zjistí délku dotykové sondy na severním pólu kalibrační koule
- 9 Na konci cyklu přejede řízení dotykovou sondou v její ose zpět do výšky, kde byla sonda předběžně polohovaná

V závislosti na parametru **Q455** lze provést dodatečně 3D kalibraci.

3D kalibrace Q455= 1...30

- 1 Upnutí kalibrační koule. Dbejte na to, aby nemohlo dojít ke kolizi
- 2 Po kalibraci rádiusu a délky řízení odjede s dotykovou sondou v její ose zpátky. Potom napolohuje řízení dotykovou sondu nad severním pólem
- 3 Snímání začíná na severním pólu a v několika krocích probíhá až k rovníku. Jsou definovány odchylky od požadované hodnoty, a tím specifické chování výchylky.
- 4 Počet bodů dotyku mezi severním pólem a rovníkem lze definovat. Počet závisí na zadávacím parametru Q455. Naprogramovat lze hodnotu od 1 do 30. Pokud naprogramujete Q455=0, neproběhne žádná 3D kalibrace.
- 5 Odchylky definované během kalibrace se uloží do tabulky 3DTC.
- 6 Na konci cyklu přejede řízení dotykovou sondou v její ose zpět do výšky, kde byla sonda předběžně polohovaná



Při programování dbejte na tyto body!

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Během provádění cyklů dotykové sondy 400 až 499 nesmí být aktivní žádné cykly pro přepočítání souřadnic.

- ▶ Následující cykly nepoužívejte před aktivováním dotykové sondy: **Cyklus 7 NULOVY BOD**, **Cyklus 8 ZRCADLENI**, **Cyklus 10 OTACENI**, **Cyklus 11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- ▶ Přepočítání souřadnic předtím resetujte



HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce cyklů dotykových sond pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.



Během kalibrování se automaticky zhotoví protokol o měření. Tento protokol má název TCHPRAUTO.html. Místo uložení tohoto souboru je stejné, jako místo uložení výstupního souboru. Protokol o měření se může zobrazit v řízení s webovým prohlížečem. Pokud se používá v jednom NC-programu několik cyklů ke kalibrování dotykové sondy, tak se nachází všechny Protokoly o měření pod TCHPRAUTO.html.

Efektivní délka dotykové sondy se vždy vztahuje ke vztažnému bodu nástroje. Vztažný bod nástroje se často nachází na tzv. nosu vřetena (čelní ploše vřetena). Výrobce vašeho stroje může vztažný bod nástroje umístit i jinde.

Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Předpolohujte dotykovou sondu tak, aby se nacházela přibližně nad středem koule.

Naprogramujete-li $Q455 = 0$, pak řízení neprovede žádné 3D-kalibrování.

Naprogramujete-li $Q455 = 1$, pak se provede 3D-kalibrování dotykové sondy. Přitom jsou zjištěny odchylky chování výchyly v závislosti na různých úhlech. Použijete-li cyklus 444, musíte předtím provést 3D kalibraci.

Když naprogramujete $Q455=1 - 30$, tak se tabulka uloží s cestou `TNC:\Table\CAL_TS<T-NR.>_<T-Idx.>.3DTC`. `<T-NR>` je přitom číslo a `<Idx>` je index dotykové sondy.

Pokud již existuje odkaz na kalibrační tabulku (zápis v DR2TABLE), tato tabulka se přepíše.

Pokud neexistuje odkaz na kalibrační tabulku (zápis v DR2TABLE), vytvoří se v závislosti na čísle nástroj odkaz a příslušná tabulka.



- ▶ **Q407 Přesný poloměr kalibrační koule?** Zadejte přesný rádius použité kalibrační koule. Rozsah zadávání 0,0001 až 99,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně): Přidavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou hrotu sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy) a pouze při snímání vztažného bodu v ose dotykové sondy. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q301 NAJET NA BEZPEČNOU VYSKU (0/1)?:** Definujte, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Q423 Počet sond?** (absolutně): Počet měřicích bodů na průměru. Rozsah zadávání 3 až 8
- ▶ **Q380 Ref. úhel v ref. ose?** (absolutně) Zadejte vztažný úhel (základního natočení) pro zjištění měřicích bodů v platném souřadném systému obrobku. Definování vztažného úhlu může rozsah měření osy výrazně zvětšit. Rozsah zadávání 0 až 360,0000
- ▶ **Q433 Kalibrovat délku (0/1) ?:** Definuje, zda má řízení po kalibraci poloměru kalibrovat také délku dotykové sondy:
0: Nekalibrovat délku dotykové sondy
1: Kalibrovat délku dotykové sondy
- ▶ **Q434 Vztažný bod pro délku ?** (absolutně): Souřadnice středu kalibrační koule. Definice je potřebná pouze pokud se má provést kalibrování délky. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q455 Počet bodů pro 3D kalibraci?** Zadejte počet snímaných bodů pro 3D-kalibrování. Smysl má hodnota např. 15 snímaných bodů. Pokud naprogramujete „0“, neproběhne žádná 3D-kalibrace. Během 3D-kalibrace je zjišťováno chování dotykové sondy při vychýlení pod různými úhly a uloženo do tabulky. Pro 3D-kalibraci se používá 3D-ToolComp. Rozsah zadávání: 1 až 30

Příklad

5 TCH PROBE 460 KALIBRACE TS NA KOULI	
Q407=12.5	; POLOMER KULICKY
Q320=0	; BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q301=1	; NAJET BEZPEC. VYSKU
Q423=4	; POCET SNIMANI
Q380=+0	; VZTAZNY UHEL
Q433=0	; KALIBROVANI DELKY
Q434=-2.5	; PRESET
Q455=15	; NO. POINTS 3-D CAL.

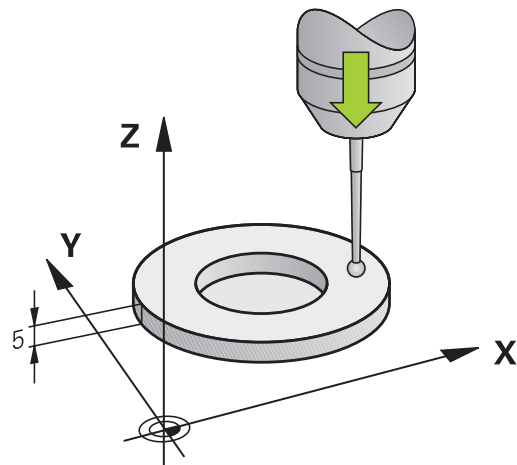
17.7 KALIBROVÁNÍ DÉLKY DS (cyklus 461, DIN/ISO: G461, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Než spustíte kalibrační cyklus, musíte nastavit vztažný bod v ose vřetena tak, že na stole stroje je $Z = 0$ a předpolohovat dotykovou sondu nad kalibrační kroužek.

Během kalibrování se automaticky zhotoví protokol o měření. Tento protokol má název TCHPRAUTO.html. Místo uložení tohoto souboru je stejné, jako místo uložení výstupního souboru. Protokol o měření se může zobrazit v řízení s webovým prohlížečem. Pokud se používá v jednom NC-programu několik cyklů ke kalibrování dotykové sondy, tak se nachází všechny Protokoly o měření pod TCHPRAUTO.html.

- 1 Řídicí systém orientuje dotykovou sondu podle úhlu **CAL_ANG** z tabulky dotykové sondy (pouze pokud lze vaši dotykovou sondu orientovat)
- 2 Řídicí systém snímá z aktuální polohy v záporném směru osy vřetena snímacím posuvem (sloupec **F** z tabulky dotykové sondy)
- 3 Potom řízení polohuje dotykovou sondu rychloposuvem (sloupec **FMAX** z tabulky dotykové sondy) zpátky do startovní polohy



Při programování dbejte na tyto body!

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Během provádění cyklů dotykové sondy 400 až 499 nesmí být aktivní žádné cykly pro přepočítání souřadnic.

- ▶ Následující cykly nepoužívejte před aktivováním dotykové sondy: Cyklus **7 NULOVY BOD**, Cyklus **8 ZRCADLENI**, Cyklus **10 OTACENI**, Cyklus **11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- ▶ Přepočítání souřadnic předtím resetujte



HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce cyklů dotykových sond pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.



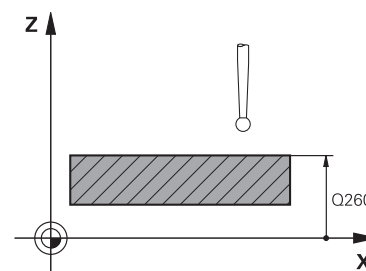
Efektivní délka dotykové sondy se vždy vztahuje ke vztažnému bodu nástroje. Vztažný bod nástroje se často nachází na tzv. nosu vřetena (čelní ploše vřetena). Výrobce vašeho stroje může vztažný bod nástroje umístit i jinde.

Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Během kalibrace se automaticky vytváří měřicí protokol. Tento protokol má název TCHPRAUTO.html.



- ▶ **Q434 Vztažný bod pro délku ? (absolutně):**
Reference pro délku (např. výška nastavovacího kroužku). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



Příklad

5 TCH PROBE 461 TS KALIBRACE DELKY
NASTROJE

Q434=+5 ;PRESET

17.8 KALIBROVÁNÍ VNITŘNÍHO RÁDIUSU DS (cyklus 462, DIN/ISO: G462, volitelný software 17)

Provádění cyklu

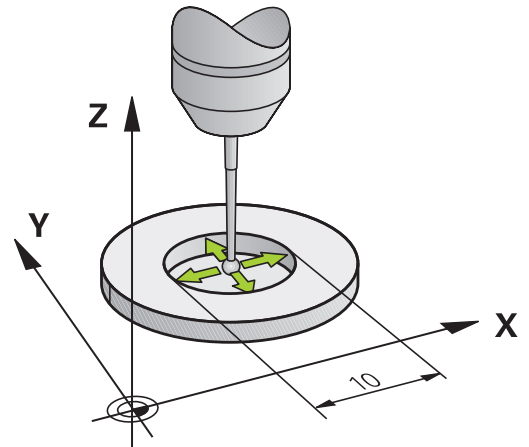
Před spuštěním kalibračního cyklu musíte předpolohovat dotykovou sondu do středu kalibračního kroužku a na požadovanou výšku měření.

Při kalibrování rádiusu snímací kuličky provádí řídicí systém automatickou snímací rutinu. Při prvním průchodu zjistí řízení střed kalibračního kroužku, popř. čepu (hrubé měření) a polohuje dotykovou sondu do středu. Poté se během vlastního kalibrování (jemné měření) zjistí rádius snímací kuličky. Pokud dotyková sonda umožňuje měření s pootočením, tak se přesazení středu zjistí v dalším průchodu.

Během kalibrování se automaticky zhotoví protokol o měření. Tento protokol má název TCHPRAUTO.html. Místo uložení tohoto souboru je stejné, jako místo uložení výstupního souboru. Protokol o měření se může zobrazit v řízení s webovým prohlížečem. Pokud se používá v jednom NC-programu několik cyklů ke kalibrování dotykové sondy, tak se nachází všechny Protokoly o měření pod TCHPRAUTO.html.

Orientaci sondy určuje kalibrační rutina:

- Orientace není možná, nebo pouze v jednom směru: řídicí systém provede hrubé a přesné měření a zjistí efektivní poloměr dotykové kuličky (sloupeček R v tool.t)
- Orientace je možná ve dvou směrech (např. kabelové dotykové sondy HEIDENHAIN): řídicí systém provede hrubé a jemné měření, otočí dotykovou sondu o 180° a provede další čtyři snímací rutiny. Pomocí měření s pootočením se vedle rádiusu zjistí přesazení středu (CAL-OF v tchprobe.tp).
- Je možná libovolná orientace (např. infračervená dotykové sondy HEIDENHAIN): snímací rutina: viz „Orientace ve dvou směrech je možná“



Při programování dbejte na tyto body!

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Během provádění cyklů dotykové sondy 400 až 499 nesmí být aktivní žádné cykly pro přepočítání souřadnic.

- ▶ Následující cykly nepoužívejte před aktivováním dotykové sondy: **Cyklus 7 NULOVOY BOD**, **Cyklus 8 ZRCADLENI**, **Cyklus 10 OTACENI**, **Cyklus 11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- ▶ Přepočítání souřadnic předtím resetujte



Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Přesazení středu můžete zjistit pouze s dotykovou sondou, která je k tomu vhodná.

Během kalibrace se automaticky vytváří měřicí protokol. Tento protokol má název TCHPRAUTO.html.



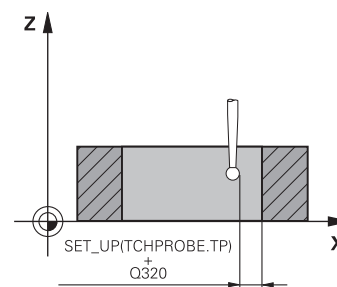
Aby bylo možno stanovit přesazení středu snímací kuličky, musí být řídicí systém k tomu výrobcem stroje připraven. Informujte se v příručce ke stroji!

Vlastnost nebo možnost orientace vaší dotykové sondy je u dotykových sond HEIDENHAIN již předem definovaná. Ostatní dotykové sondy konfiguruje výrobce stroje.

HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce cyklů dotykových sond pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.



- ▶ **Q407 POLOMER KROUZKU** Zadejte rádius použité kalibračního kroužku. Rozsah zadávání 0 až 9,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně) Definujte přídatnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q423 Počet sond?** (absolutně): Počet měřicích bodů na průměru. Rozsah zadávání 3 až 8
- ▶ **Q380 Ref. úhel v ref. ose?** (absolutně): Úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a prvním bodem snímání. Rozsah zadávání 0 až 360,0000



Příklad

5 TCH PROBE 462 KALIBRACE TS NA KROUZKU

Q407=+5 ; POLOMER KROUZKU

Q320=+0 ; BEZPECNOSTNI VZDAL.

Q423=+8 ; POCET SNIMANI

Q380=+0 ; VZTAZNY UHEL

17.9 KALIBROVAT VNĚJŠÍ POLOMĚR DS (cyklus 463, DIN/ISO: G463, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Než spustíte kalibrační cyklus, musíte předpolohovat dotykovou sondu nad střed kalibračního trnu. Umístěte dotykovou sondu v její ose přibližně do bezpečné vzdálenosti (hodnota je v tabulce dotykové sondy + hodnota v cyklu) nad kalibračním trnem.

Při kalibrování rádiusu snímací kuličky provádí řídicí systém automatickou snímací rutinu. Při prvním průchodu zjistí řídicí systém střed kalibračního prstence nebo čepu (hrubé měření) a polohuje dotykovou sondu do středu. Poté se během vlastního kalibrování (jemné měření) zjistí rádius snímací kuličky. Pokud dotyková sonda umožňuje měření s pootočením, tak se přesazení středu zjistí v dalším průchodu.

Během kalibrování se automaticky zhotoví protokol o měření. Tento protokol má název TCHPRAUTO.html. Místo uložení tohoto souboru je stejné, jako místo uložení výstupního souboru. Protokol o měření se může zobrazit v řízení s webovým prohlížečem. Pokud se používá v jednom NC-programu několik cyklů ke kalibrování dotykové sondy, tak se nachází všechny Protokoly o měření pod TCHPRAUTO.html.

Orientaci sondy určuje kalibrační rutina:

- Orientace není možná, nebo pouze v jednom směru: řídicí systém provede hrubé a přesné měření a zjistí efektivní poloměr dotykové kuličky (sloupeček R v tool.t)
- Orientace je možná ve dvou směrech (např. kabelové dotykové sondy HEIDENHAIN): řídicí systém provede hrubé a jemné měření, otočí dotykovou sondu o 180° a provede další čtyři snímací rutiny. Pomocí měření s pootočením se vedle rádiusu zjistí přesazení středu (CAL-OF v tchprobe.tp).
- Je možná libovolná orientace (např. infračervená dotykové sondy HEIDENHAIN): snímací rutina: viz „Orientace ve dvou směrech je možná“

Při programování dbejte na tyto body!

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Během provádění cyklů dotykové sondy 400 až 499 nesmí být aktivní žádné cykly pro přepočítání souřadnic.

- ▶ Následující cykly nepoužívejte před aktivováním dotykové sondy: **Cyklus 7 NULOVOU BOD**, **Cyklus 8 ZRCADLENI**, **Cyklus 10 OTACENI**, **Cyklus 11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- ▶ Přepočítání souřadnic předtím resetujte



Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Přesazení středu můžete zjistit pouze s dotykovou sondou, která je k tomu vhodná.

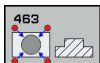
Během kalibrace se automaticky vytváří měřicí protokol. Tento protokol má název TCHPRAUTO.html.



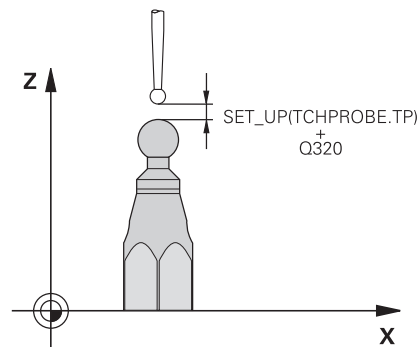
Aby bylo možno stanovit přesazení středu snímací kuličky, musí být řídicí systém k tomu výrobcem stroje připraven. Informujte se v příručce ke stroji!

Vlastnost nebo možnost orientace vaší dotykové sondy je u dotykových sond HEIDENHAIN již předem definovaná. Ostatní dotykové sondy konfiguruje výrobce stroje.

HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce cyklů dotykových sond pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.



- ▶ **Q407 Přesný poloměr kalibrač. trnu?:** Průměr nastavovacího kroužku. Rozsah zadávání 0 až 99,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostní vzdálenost ? (inkrementálně)**
Definujte přídatnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q301 NAJET NA BEZPEČNOU VYSKU (0/1)?:**
Definujte, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Q423 Počet sond? (absolutně):** Počet měřicích bodů na průměru. Rozsah zadávání 3 až 8
- ▶ **Q380 Ref. úhel v ref. ose? (absolutně):** Úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a prvním bodem snímání. Rozsah zadávání 0 až 360,0000



Příklad

5 TCH PROBE 463 KALIBRACE TS NA TRNU	
Q407=+5	; POLOMER KALIB.KROUZKU
Q320=+0	; BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q301=+1	; NAJET BEZPEC. VYSKU
Q423=+8	; POCET SNIMANI
Q380=+0	; VZTAZNY UHEL

17.10 RYCHLÉ SNÍMÁNÍ (cyklus 441, DIN/ISO G441, volitelný software 17)

Provádění cyklu

Cyklem 441 dotykové sondy můžete nastavit různé parametry dotykové sondy, jako např. polohovací posuv, globálně pro všechny dále používané cykly dotykové sondy.

Při programování dbejte na tyto body!



Cyklus 441 nastavuje parametry pro cykly snímání. Tento cyklus neprovádí žádné strojní pohyby.

END PGM, M02, M30 resetují globální nastavení cyklu 441.

Parametr cyklu **Q399** je závislý na konfiguraci vašeho stroje. Možnost orientovat dotykovou sondu z NC-programu musí být nastavena výrobcem vašeho stroje.

Posuv může omezit také výrobce vašeho stroje. Ve strojním parametru **maxTouchFeed** (č. 122602) lze definovat absolutní, maximální posuv.

I když máte na vašem stroji oddělené potenciometry pro rychloposuv a posuv, tak můžete regulovat posuv i při Q397=1 pouze potenciometrem pro řízení posuvu.

Parametry cyklu



- ▶ **Q396 Rychlost posuvu ?**: Určení se kterým posuvem řízení provede polohování dotykové sondy. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q397 Předpolohování strojním rychloposuvem?**: Určení zda řízení bude pojíždět během předpolohování dotykové sondy posuvem **FMAX** (strojní rychloposuv):
0: Předpolohovat s posuvem z **Q396**
1: Předpolohovat strojním rychloposuvem **FMAXI** když máte na vašem stroji oddělené potenciometry pro rychloposuv a posuv, tak můžete regulovat posuv i při **Q397=1** pouze potenciometrem pro řízení posuvu. Posuv může omezit také výrobce vašeho stroje. Ve strojním parametru **maxTouchFeed** (č. 122602) lze definovat absolutní, maximální posuv.
- ▶ **Q399 Vedení podle úhlu (0/1)?**: Určení zda řízení bude orientovat dotykovou sondu před každým snímáním:
0: Neorientovat
1: Orientovat včetně před každým snímáním (zvyšuje přesnost)
- ▶ **Q400 Automatické přerušení?** Určení zda má řízení po měřicím cyklu přerušit chod programu pro automatické proměření obrobku a zobrazit výsledky měření na obrazovce:
0: Chod programu nepřerušovat, i když je v daném snímacím cyklu zvolené zobrazení výsledku měření na obrazovce
1: Přerušit chod programu, zobrazit výsledek měření na obrazovce. Následně můžete pokračovat ve zpracování programu stisknutím **NC-Start**.

Příklad

5 TCH PROBE 441 RYCHLE SNIMANI
Q 396=3000;POLOHOVACÍ POSUV
Q 397=0 ;VÝBĚR POSUVU
Q 399=1 ;ÚHLOVÉ VEDENÍ
Q 400=1 ;PŘERUŠENÍ

18

**Cykly dotykových
sond: Automatické
proměření
kinematiky**

18.1 Kinematická měření s dotykovou sondou DS (opce KinematicsOpt)

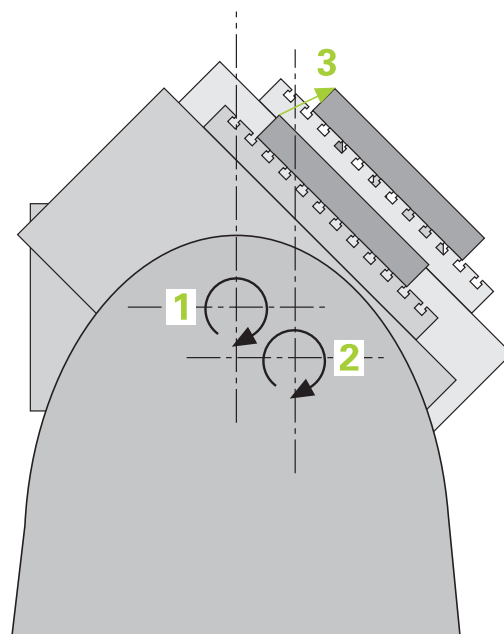
Základy

Požadavky na přesnost, zvláště v oblasti obrábění s 5 osami, jsou stále vyšší. Mají se přesně vyrábět složité součástky s reprodukovatelnou přesností, a to i po dlouhou dobu.

Důvody nepřesností u víceosového obrábění jsou – mezi jiným – odchylky mezi kinematickým modelem, který je uložen v řídicím systému (viz obrázek vpravo 1), a skutečnými kinematickými poměry na stroji (viz obrázek vpravo 2). Tyto odchylky vedou při polohování os naklápění k chybám na obrobku (viz obrázek vpravo 3). Musí se tedy vytvořit možnost upravit model co možná nejpřesněji podle skutečnosti.



Funkce řízení **KinematicsOpt** je důležitým prvkem, který pomáhá tyto složité požadavky skutečně řešit: cyklus 3D dotykové sondy proměří automaticky všechny přítomné rotační osy na vašem stroji, nezávisle na jejich mechanickém provedení jako stůl nebo hlava. Přitom se upevní na libovolném místě stolu stroje kalibrační koule a proměří se s přesností podle vaší volby. Při definici cyklu stanovíte pouze samostatně pro každou osu naklápění rozsah, který si přejete proměřit.

Z naměřených hodnot řízení zjistí statistickou přesnost naklopení. Přitom program minimalizuje chybu pozice vznikající naklápěním, a automaticky uloží geometrii stroje na konci měření do příslušných konstant stroje v tabulce kinematiky.



Přehled

Řídicí systém nabízí cykly, jimiž můžete automaticky zálohovat, obnovit, prověřit a optimalizovat kinematiku stroje:

Softtlačítko	Cyklus	Strana
	450 ULOZENÍ KINEMATIKY Automatické zálohování a obnovení kinematik	524
	451 MERENÍ KINEMATIKY Automatická kontrola nebo optimalizace kinematiky stroje	527
	452 KOMPENZACE PRESET Automatická kontrola nebo optimalizace kinematiky stroje	540

18.2 Předpoklady

Aby bylo možno využít KinematicsOpt, tak musí být splněny tyto předpoklady:

- Volitelný software 48 (KinematicsOpt), 8 (volitelný software 1) a 17 (Funkce dotykové sondy) musí být povolen
- Dotyková sonda 3D, používaná k měření, musí být kalibrovaná.
- Cykly lze realizovat pouze s osou nástroje v Z.
- Na libovolném místě stolu stroje musí být upevněna měřicí koule s přesně známým rádiusem (poloměrem) a s dostatečnou tuhostí. HEIDENHAIN doporučuje používat kalibrační koule **KKH 250 (objednací číslo 655475-01)** nebo **KKH 100 (objednací číslo 655475-02)**, které vykazují zvláště vysokou tuhost a byly konstruovány pro kalibrování stroje. V případě zájmu kontaktujte fu HEIDENHAIN.
- Popis kinematiky stroje musí být úplný a správně definovaný. Transformační rozměry musí být zadané s přesností asi 1 mm.
- Stroj musí být kompletně geometricky proměřen (provede výrobce stroje při uvádění do provozu).
- Výrobce stroje musel do konfiguračních dat uložit strojní parametry pro **CfgKinematicsOpt** (č. 204800). **maxModification** (č. 204801) určuje mezní toleranci, za níž má řízení vydat upozornění, pokud leží změny hodnot kinematiky za touto mezní hodnotou. **maxDevCalBall** (č. 204802) určuje, jak velká smí být odchylka naměřeného radiusu kalibrační koule od zadaného parametru cyklu. **mStrobeRotAxPos** (č. 204803) určuje speciální M-funkci výrobce stroje, s jejíž pomocí můžete polohovat osy natočení.

Při programování dbejte na tyto body!**UPOZORNĚNÍ****Pozor nebezpečí kolize!**

Během provádění cyklů dotykové sondy 400 až 499 nesmí být aktivní žádné cykly pro přepočet souřadnic.

- ▶ Následující cykly nepoužívejte před aktivováním dotykové sondy: **Cyklus 7 NULOVY BOD**, **Cyklus 8 ZRCADLENI**, **Cyklus 10 OTACENI**, **Cyklus 11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- ▶ Přepočet souřadnic předtím resetujte



HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce snímacích cyklů pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.



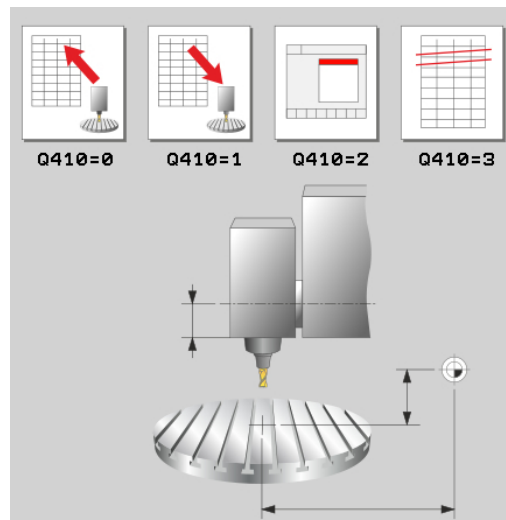
Je-li ve strojním parametru **mStrobeRotAxPos** (č. 204803) definovaná M-funkce, tak musíte před startem cyklu KinematicsOpt (mimo 450) polohovat osy natočení na 0 stupňů (AKT-systém).

Pokud byly strojní parametry změněny cykly KinematicsOpt, je nutno provést restart řídicího systému. Jinak hrozí za určitých okolností riziko, že změny se ztratí.

18.3 ULOŽENÍ KINEMATIKY (cyklus 450, DIN/ISO: G450, opce)

Provádění cyklu

Pomocí cyklu dotykové sondy 450 můžete zálohovat aktivní kinematiku stroje nebo obnovit dříve uloženou kinematiku. Uložená data se mohou zobrazit a smazat. K dispozici je celkem 16 úložných míst.



Při programování dbejte na tyto body!



Před provedením optimalizace kinematiky byste měli aktivní kinematiku zásadně vždy zálohovat. Výhoda:

- Pokud výsledek neodpovídá očekávání, nebo se během optimalizace vyskytnou chyby (například výpadek proudu) tak můžete obnovit předchozí data.

Dbejte v režimu **Vyrábět** na tyto body:

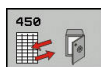
- Zálohovaná data může řízení zapsat zpátky pouze do identického popisu kinematiky.
- Změna kinematiky má vždy za důsledek také změnu vztažného bodu. Případně znovu nastavte vztažný bod.

Cyklus již neobnoví stejné hodnoty. Obnoví data pouze když se liší od stávajících dat. Také kompenzace se obnoví pouze když byly také zálohované.



Zálohování a obnovení s cyklem 450 by se mělo provádět pouze tehdy, když není aktivní kinematika držáků nástrojů s transformacemi

Parametry cyklu



- ▶ **Q410 Mód (0/1/2/3)?**: Definujte, zda si přejete provést zálohování nebo obnovení kinematiky:
 - 0: Zálohovat aktivní kinematiku
 - 1: Obnovit uloženou kinematiku
 - 2: Zobrazit aktuální stav paměti
 - 3: Smazat datový záznam
- ▶ **Q409/QS409 Jméno nahraných dat?**: Číslo nebo název identifikátoru datového záznamu. Při zadávání čísel můžete zadávat hodnoty 0 až 99999, při zadávání písmen nesmí délka řetězce překročit 16 znaků. K dispozici je celkem 16 úložných míst. Při zvoleném Režimu 2 je Q409 bez funkce. V Režimech 1 a 3 (Vytvořit a Smazat) se mohou pro hledání používat zástupné znaky (Wildcards). Pokud řízení díky zástupným znakům najde několik možných datových záznamů, tak řízení obnoví střední hodnoty záznamů (Režim 1), popř. všechny datové záznamy po potvrzení smaže (Režim 3). Použít můžete následující zástupné znaky:
 - ?: Jediný neurčený znak
 - \$: Jediný abecední znak (písmeno)
 - #: Jediné neurčité číslo
 - *: Libovolně dlouhý řetězec neurčitých znaků

Zálohování aktivní kinematiky

5 TCH PROBE 450 ULOZENI KINEMATIKY

Q410=0 ;MOD

Q409=947 ;OZNACENI PAMETI

Obnovení datových záznamů

5 TCH PROBE 450 ULOZENI KINEMATIKY

Q410=1 ;MOD

Q409=948 ;OZNACENI PAMETI

Zobrazení všech uložených datových záznamů

5 TCH PROBE 450 ULOZENI KINEMATIKY

Q410=2 ;MOD

Q409=949 ;OZNACENI PAMETI

Mazání datových záznamů

5 TCH PROBE 450 ULOZENI KINEMATIKY

Q410=3 ;MOD

Q409=950 ;OZNACENI PAMETI

Funkce protokolu

Řídicí systém vytvoří po zpracování cyklu 450 protokol (**tchprAUTO.html**), který obsahuje tyto údaje:

- Datum a čas zhotovení protokolu
- Název NC-programu, z něhož byl cyklus zpracován
- Označení aktivní kinematiky
- Aktivní nástroj

Další data v protokolu závisí na zvoleném režimu:

- Režim 0: Protokolování všech osových a transformačních zadání kinematického řetězce, který řízení zálohovalo
- Režim 1: Protokolování všech transformačních zadání před a po obnovení
- Režim 2: Seznam uložených záznamů.
- Režim 3: Seznam smazaných záznamů.

Poznámky k ukládání dat

Řídicí systém ukládá záložní data do souboru **TNC:\table\DATA450.KD**. Tento soubor můžete uložit například pomocí programu **TNCremo** na externí PC. Pokud soubor smažete, tak se odstraní také zálohovaná data. Ruční změna dat v souboru může způsobit, že datové záznamy budou poškozené a poté se již nedají znovu použít.



Pokud soubor **TNC:\table\DATA450.KD**, neexistuje, tak se během provádění cyklu 450 generuje automaticky.

Dejte si pozor při mazání možná prázdných souborů s názvem **TNC:\table\DATA450.KD** před spuštěním cyklu 450. Pokud je přítomna prázdná uložená tabulka (**TNC:\table\DATA450.KD**), která ještě nemá žádné řádky, tak při provádění cyklu 450 dojde k chybovému hlášení. V tomto případě smažte prázdnou uloženou tabulku a proveďte cyklus znovu.

Neprovádějte na uložených záznamech žádné ruční změny.

Zazálohujte si soubor **TNC:\table\DATA450.KD**, abyste mohli v případě potřeby (např. při poruše datového nosiče) soubor znovu obnovit.

18.4 PROMĚŘENÍ KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, opce)

Provádění cyklu

Cyklem dotykové sondy 451 můžete zkontrolovat kinematiku vašeho stroje a optimalizovat ji v případě potřeby. Přitom proměřujete 3D-dotykovou sondou DS kalibrační kouli fy HEIDENHAIN, kterou jste upevnili na strojním stole.



HEIDENHAIN doporučuje používat kalibrační koule **KKH 250 (objednací číslo 655475-01)** nebo **KKH 100 (objednací číslo 655475-02)**, které vykazují zvláště vysokou tuhost a byly konstruovány pro kalibrování stroje. V případě zájmu kontaktujte fu HEIDENHAIN.

Řídicí systém zjistí statistickou přesnost naklopení. Přitom program minimalizuje prostorovou chybu vznikající naklápěním a automaticky uloží geometrii stroje na konci měření do příslušných konstant stroje v popisu kinematiky.

- 1 Upněte kalibrační kouli, dávejte pozor na možnou kolizi
- 2 V režimu Ručně umístěte vztažný bod do středu koule nebo, když je definované **Q431=1** nebo **Q431=3**: dotykovou sondou polohujte ručně v ose dotykové sondy nad kalibrační kouli a v obráběcí rovině do středu koule
- 3 Zvolte provozní režim Chod programu a spusťte program kalibrace
- 4 Řídicí systém automaticky proměří za sebou všechny rotační osy s přesností podle vaší volby
- 5 Řídicí systém uloží naměřené hodnoty do následujících Q-parametrů:

Číslo parametru	Význam
Q141	Naměřená standardní odchylka osy A (-1, pokud osa nebyla proměřená)
Q142	Naměřená standardní odchylka osy B (-1, pokud osa nebyla proměřená)
Q143	Naměřená standardní odchylka osy C (-1, pokud osa nebyla proměřená)
Q144	Optimalizovaná standardní odchylka osy A (-1, pokud osa nebyla optimalizovaná)
Q145	Optimalizovaná standardní odchylka osy B (-1, pokud osa nebyla optimalizovaná)
Q146	Optimalizovaná standardní odchylka osy C (-1, pokud osa nebyla optimalizovaná)
Q147	Chyba offsetu ve směru X, k ručnímu převzetí do příslušného strojního parametru
Q148	Chyba offsetu ve směru Y, k ručnímu převzetí do příslušného strojního parametru
Q149	Chyba offsetu ve směru Z, k ručnímu převzetí do příslušného strojního parametru



Směr polohování

Směr polohování proměřované osy natočení je dán výchozím a koncovým úhlem, které jste definovali v cyklu. Při 0 ° proběhne automaticky referenční měření.

Výchozí a koncový úhel volte tak, aby se tatáž pozice neproměřovala dvakrát. Dvojitě sejmutí měřicího bodu (např. poloha měření +90° a -270°) nemá smysl, ale nevede k chybovému hlášení.

- Příklad: Výchozí úhel = +90°, koncový úhel = -90°
 - Výchozí úhel = +90°
 - Koncový úhel = -90°
 - Počet měřicích bodů = 4
 - Z toho vypočtená úhlová rozteč = $(-90^\circ - +90^\circ) / (4 - 1) = -60^\circ$
 - Měřicí bod 1 = +90°
 - Měřicí bod 2 = +30°
 - Měřicí bod 3 = -30°
 - Měřicí bod 4 = -90°
- Příklad: Výchozí úhel = +90°, koncový úhel = +270°
 - Výchozí úhel = +90°
 - Koncový úhel = +270°
 - Počet měřicích bodů = 4
 - Z toho vypočtená úhlová rozteč = $(270^\circ - 90^\circ) / (4 - 1) = +60^\circ$
 - Měřicí bod 1 = +90°
 - Měřicí bod 2 = +150°
 - Měřicí bod 3 = +210°
 - Měřicí bod 4 = +270°

Stroje s osami s Hirthovým ozubením

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

K polohování se musí osa pohnout z Hirthova rastru. Řídicí systém popř. zaokrouhlí měřicí polohy tak, aby odpovídaly Hirthovu rastru (v závislosti na bodu startu, koncovém úhlu a počtu měřicích bodů).

- ▶ Dbejte proto na dostatečný bezpečný odstup, aby nedošlo ke kolizi mezi dotykovou sondou a kalibrační koulí.
- ▶ Současně dbejte, aby byl dostatek místa k najíždění na bezpečnou vzdálenost (softwarové koncové vypínače)

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

V závislosti na konfiguraci stroje řízení nemůže automaticky polohovat osy natočení. V tomto případě potřebujete speciální M-funkci od výrobce stroje, s jejíž pomocí může řízení pohybovat těmito osami. K tomu musel výrobce stroje číslo této M-funkce zapsat do strojního parametru **mStrobeRotAxPos** (č. 244803).

- ▶ Dbejte na dokumentaci výrobce vašeho stroje

Výšku odjezdu definujte větší než 0, pokud není k dispozici volitelný software 2.

Měřicí pozice vypočítáte z výchozího úhlu, koncového úhlu, počtu měření v příslušné ose a z Hirthova rastru.

Výpočetní příklad měřicích pozic pro osu A:

výchozí úhel **Q411** = -30

koncový úhel **Q412** = +90

Počet měřicích bodů **Q414** = 4

Hirthův rastr = 3°

Vypočtená úhlová rozteč = $(Q412 - Q411) / (Q414 - 1)$

Vypočtená úhlová rozteč = $(90^\circ - (-30^\circ)) / (4 - 1) = 120 / 3 = 40^\circ$

Měřicí pozice 1 = $Q411 + 0 * \text{úhlová rozteč} = -30^\circ \rightarrow -30^\circ$

Měřicí pozice 2 = $Q411 + 1 * \text{úhlová rozteč} = +10^\circ \rightarrow 9^\circ$

Měřicí pozice 3 = $Q411 + 2 * \text{úhlová rozteč} = +50^\circ \rightarrow 51^\circ$

Měřicí pozice 4 = $Q411 + 3 * \text{úhlová rozteč} = +90^\circ \rightarrow 90^\circ$

Volba počtu měřicích bodů

Pro úsporu času můžete provést hrubou optimalizaci, například při uvádění do provozu s menším počtem měřicích bodů (1 – 2).

Následnou jemnou optimalizaci pak provedete se středním počtem měřicích bodů (doporučená hodnota = cca 4). Ještě vyšší počet měřicích bodů většinou nepřinese lepší výsledky. V ideálním případě byste měli měřicí body rozdělit stejnoměrně přes celý rozsah naklopení osy.

Osu s rozsahem naklopení 0 – 360° byste měli proto v ideálním případě měřit ve třech měřicích bodech na 90°, 180° a 270°. Takže definujte úhel startu 90° a koncový úhel 270°.

Přejete-li si kontrolovat příslušnou přesnost, tak můžete v režimu **Kontrolovat** zadat i vyšší počet měřicích bodů.



Je-li měřicí bod definován s 0°, tak se ignoruje, protože v 0° se vždy provádí referenční měření.

Volba polohy kalibrační koule na strojním stole

V zásadě můžete kalibrační kouli umístit na každém přístupném místě na stole stroje ale také na upínadlech nebo obrobcích.

Výsledky měření mohou kladně ovlivnit tyto faktory:

- Stroje s otočným /naklápěcím stolem: kalibrační kouli upněte co možná nejdále od středu otáčení
- Stroje s dlouhými pojezdovými drahami: kalibrační kouli upněte co nejbližší k budoucí pozici obrábění.

Pokyny k přesnosti

Chyba geometrie a polohování stroje ovlivňují naměřené hodnoty a tím také optimalizaci osy natočení. Zbytková chyba, která se nedá odstranit, tak bude vždy přítomná.

Vychází-li se z toho, že chyby geometrie a polohování nejsou přítomné, tak by byly hodnoty zjištěné cyklem na libovolném místě ve stroji k určitému okamžiku přesně reprodukovatelné. Čím větší jsou geometrické a polohovací chyby, tím větší bude rozptyl naměřených výsledků, když budete provádět měření na různých místech.

Rozptyl, který uvádí řízení v měřicím protokolu, je mírou přesnosti statických naklápěcích pohybů stroje. Do úvah o přesnosti se musí ale zahrnout také rádius měřicího kruhu, počet a poloha měřicích bodů. Pro jediný měřicí bod nelze rozptyl vypočítat, vydaný rozptyl v tomto případě odpovídá prostorové chybě měřicího bodu.

Pokud se pohybuje několik os natočení současně, tak se jejich chyby překrývají, v nejnepříznivějším případě se sčítají.



Je-li váš stroj vybaven jedním řízeným vřetenem, tak byste měli aktivovat Úhlové vedení v tabulce dotykové sondy (**sloupec TRACK**). Tím se obecně zvyšuje přesnost při měření se 3D-dotykovou sondou.

Popřípadě deaktivujte po dobu měření sevření (zajištění) os natočení, jinak by mohly být výsledky měření chybné. Informujte se v příručce ke stroji.

Poznámky k různým kalibračním metodám

- **Hrubá optimalizace během uvádění do provozu po zadání přibližných rozměrů**
 - Počet měřicích bodů mezi 1 a 2
 - Úhlová rozteč rotačních os: cca 90°
- **Jemná optimalizace v celém rozsahu pojezdu**
 - Počet měřicích bodů mezi 3 a 6
 - Výchozí a koncový úhel by měly pokrývat co největší rozsah pojezdu os naklápění
 - Kalibrační koule polohujte na stolu stroje tak, aby u rotačních os stolu vznikl větší rádius měřicího kruhu, popř. aby se mohlo měření provést u os natočení hlav na reprezentativní pozici (např. ve středu rozsahu pojezdu).
- **Optimalizace speciální pozice osy naklápění**
 - Počet měřicích bodů mezi 2 a 3
 - Měření se provádí v úhlu osy naklopení, který se má později použít pro obrábění
 - Kalibrační koule umístěte na stůl stroje tak, aby se kalibrace prováděla na místě, kde se bude také provádět obrábění
- **Přezkoušení přesnosti stroje**
 - Počet měřicích bodů mezi 4 a 8
 - Výchozí a koncový úhel by měly pokrývat co největší rozsah pojezdu os naklápění
- **Zjištění stavu vůle osy naklápění**
 - Počet měřicích bodů mezi 8 a 12
 - Výchozí a koncový úhel by měly pokrývat co největší rozsah pojezdu os naklápění

Vůle

Jako mrtvá vůle se rozumí nepatrná mezera mezi rotačním snímačem (měřič úhlu) a stolem, která vzniká při změně směru pohybu. Mají-li osy natočení vůli mimo regulovanou dráhu (například protože se měření provádí snímačem motoru), tak může dojít při naklápění ke značným chybám.

Zadáním do parametru **Q432** můžete aktivovat měření vůle. K tomu zadejte úhel, který řízení použije jako úhel přejezdu. Cyklus pak provede u každé osy natočení dvě měření. Převezmete-li hodnotu úhlu 0, tak řízení žádnou vůli nezjišťuje.



Řídicí systém neprovede žádnou automatickou korekci vůle.

Je-li rádius kruhu měření < 1 mm, tak řízení již neprovádí žádné zjišťování vůle. Čím je rádius kruhu měření větší, tím přesněji může řízení určit mrtvou vůli osy natočení viz "Funkce protokolu", Stránka 539).

Pokud je ve strojním parametru **mStrobeRotAxPos** (č. 204803) nastavená M-funkce pro polohování osy natočení nebo jedná-li se o Hirthovu osu, tak zjišťování vůle není možné.

Při programování dbejte na tyto body!



Dbejte aby byla před startem cyklu **M128** nebo **FUNCTION TCPM** vypnutá.

Cyklus 453, jakož i 451 a 452 se opouští s aktivní 3D-ROT v automatickém režimu, která souhlasí s polohou os natočení.

Polohu kalibrační koule volte na stole stroje tak, aby při měření nemohlo dojít ke kolizi.

Před definicí cyklu musíte umístit vztažný bod do středu kalibrační koule a tento aktivovat, nebo definujte parametr Q431 zadáním na 1 nebo 3.

Když není strojní parametr **mStrobeRotAxPos** (č. 204803) definovaný jako roven -1 (M-funkce polohuje osu natočení), tak měření spustíte pouze když všechny osy natočení stojí na 0°.

Řídicí systém použije jako polohovací posuv pro najíždění do výšky snímání v ose dotykové sondy menší hodnotu z parametru cyklu **Q253** a **FMAX** z tabulky dotykové sondy. Pohyby os natočení provádí řízení zásadně polohovacím posuvem **Q253**, přitom není monitorování snímacího hrotu aktivní.

Řídicí systém ignoruje údaje v definici cyklu pro neaktivní osy.

Pro optimalizaci úhlu musí výrobce stroje příslušně omezit konfiguraci.

Korekce v nulovém bodu stroje (Q406=3) je možná pouze tehdy, když se měří překrývající se osy natočení ze strany hlavy nebo stolu.

Kompensace úhlu je možná pouze s opcí #52 **Kompensace kinemat..**



Leží-li data kinematiky, zjištěná v režimu Optimalizovat, nad povolenými mezními hodnotami (**maxModification**), vydá řízení výstražné hlášení. Převzetí zjištěných hodnot pak musíte potvrdit s **NC-Start**.

Mějte na paměti, že změna kinematiky má vždy za důsledek také změnu vztažného bodu. Po optimalizaci znovu nastavte vztažný bod.

Řídicí systém zjišťuje při každém snímání nejdříve rádius kalibrační koule. Odchyluje-li se zjištěný rádius koule od zadaného rádiusu koule více, než jste definovali ve strojním parametru **maxDevCalBall** (č. 204802) vydá řízení chybové hlášení a ukončí měření.

Programování v palcích: výsledky měření a údaje v protokolech uvádí řízení zásadně v mm.

Během nastavování vztažného bodu se monitoruje programovaný rádius kalibrační koule pouze při druhém měření. Protože když je předpolohování proti kalibrační kouli nepřesné a vy pak nastavíte vztažný bod, tak se kalibrační koule snímá dvakrát.

Parametry cyklu



- ▶ **Q406 Mód (0/1/2/3)?**: Definuje, zda má řízení kontrolovat nebo optimalizovat aktivní kinematiku:
 - 0**: Kontrolovat aktivní kinematiku stroje. Řídicí systém proměří kinematiku vámi definovaných os natočení, neprovede žádné změny v aktivní kinematice. Výsledky měření zobrazí řízení v měřicím protokolu.
 - 1**: Optimalizovat aktivní kinematiku stroje: Řídicí systém proměří kinematiku ve vámi definovaných osách natočení. Následně optimalizuje **polohu os natočení** aktivní kinematiky.
 - 2**: Optimalizovat aktivní kinematiku stroje: Řídicí systém proměří kinematiku ve vámi definovaných osách natočení. Následně bude optimalizována **úhlová a polohová chyba**. Předpokladem pro korekci úhlu je opce #52 KinematicsComp.
 - 3**: Optimalizovat aktivní kinematiku stroje: Řídicí systém zde koriguje automaticky nulový bod stroje. Následně bude optimalizována **úhlová a polohová chyba**. Předpokladem je opce #52 KinematicsComp.
- ▶ **Q407 Přesný poloměr kalibrační koule?** Zadejte přesný rádius použité kalibrační koule. Rozsah zadávání 0,0001 až 99,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně) Definujte přídatnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně PREDEF
- ▶ **Q408 Výška výjezdu?** (absolutně) Rozsah zadávání 0,0001 až 99 999,9999
 - 0**: Nenajíždět výšku odjezdu, řízení najede do další měřicí pozice v proměřované ose. Není povoleno pro Hirthovy osy! Řídicí systém najede první měřicí pozici v pořadí A, pak B a C.
 - >0**: Výška odjezdu v nenaklopeném souřadném systému obrobku, ve kterém řízení polohuje osu vřetena před polohováním os natočení. Navíc řízení napolohuje dotykovou sondu v rovině obrábění na nulový bod. Monitorování dotykové sondy není v tomto režimu aktivní. Definujte polohovací rychlost v parametru Q253
- ▶ **Q253 Posuv na přednastavenou posici ?** Zadejte pojezdovou rychlost nástroje při polohování v mm/min. Rozsah zadávání 0,0001 až 99 999,9999; alternativně FMAX, FAUTO, PREDEF
- ▶ **Q380 Ref. úhel v ref. ose?** (absolutně) Zadejte vztažný úhel (základního natočení) pro zjištění měřicích bodů v platném souřadném systému obrobku. Definování vztažného úhlu může rozsah měření osy výrazně zvětšit. Rozsah zadávání 0 až 360,0000
- ▶ **Q411 Počáteční úhel v ose A ?** (absolutně): Startovní úhel v ose A, v němž se má provést první měření. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999

Zálohování a kontrola kinematiky

4	TOOL CALL "TASTER" Z
5	TCH PROBE 450 ULOZENI KINEMATIKY
	Q410=0 ;MOD
	Q409=5 ;OZNACENI PAMETI
6	TCH PROBE 451 MERENI KINEMATIKY
	Q406=0 ;MOD
	Q407=12.5 ;POLOMER KULICKY
	Q320=0 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.
	Q408=0 ;VYSKA VYJEZDU
	Q253=750 ;F NAPOLOHOVANI
	Q380=0 ;VZTAZNY UHEL
	Q411=-90 ;POCATEC.UHEL V OSE A
	Q412=+90 ;KONCOVY UHEL V OSE A
	Q413=0 ;UHEL NABEHU V OSE A
	Q414=0 ;MERIC. BODU V OSE A
	Q415=-90 ;POCATEC.UHEL V OSE B
	Q416=+90 ;KONCOVY UHEL V OSE B
	Q417=0 ;UHEL NABEHU V OSE B
	Q418=2 ;MERIC. BODU V OSE B
	Q419=-90 ;POCATEC.UHEL V OSE C
	Q420=+90 ;KONCOVY UHEL V OSE C
	Q421=0 ;UHEL NABEHU V OSE C
	Q422=2 ;MERIC. BODU V OSE C
	Q423=4 ;POCET SNIMANI
	Q431=0 ;NASTAVIT PRESET
	Q432=0 ;MRTVY CHOD,UHEL.ROZSAH

- ▶ **Q412 Koncový úhel v ose A ? (absolutně):**
Koncový úhel v ose A, v němž se má provést poslední měření. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Q413 Úhel náběhu v ose A ?:** Úhel naklopení osy A, v němž se mají proměřovat jiné rotační osy. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Q414 Počet měř.bodů v ose A (0...12)?:** Počet snímání, který má řízení použít k proměření osy A. Při zadání = 0 řízení neprovede žádné proměření této osy. Rozsah zadávání 0 až 12
- ▶ **Q415 Počáteční úhel v ose B ? (absolutně):**
Startovní úhel v ose B, v němž se má provést první měření. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Q416 Koncový úhel v ose B ? (absolutně):**
Koncový úhel v ose B, v němž se má provést poslední měření. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Q417 Úhel náběhu v ose B:** Úhel naklopení osy B, v němž se mají proměřovat jiné osy natočení. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Q418 Počet měř.bodů v ose B (0...12)?:** Počet snímání, který má řízení použít k proměření osy B. Při zadání = 0 řízení neprovede žádné proměření této osy. Rozsah zadávání 0 až 12
- ▶ **Q419 Počáteční úhel v ose C ? (absolutně):**
Startovní úhel v ose C, v němž se má provést první měření. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Q420 Koncový úhel v ose C ? (absolutně):**
Koncový úhel v ose C, v němž se má provést poslední měření. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Q421 Úhel náběhu v ose C ?:** Úhel naklopení osy C, v němž se mají proměřovat jiné osy natočení. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999

- ▶ **Q422 Počet měř.bodů v ose C (0...12)?:** Počet snímání, který má řízení použít k proměření osy C. Rozsah zadávání 0 až 12 Při zadání = 0 řízení neprovede žádné proměření této osy.
- ▶ **Q423 Počet sond?** Definujte počet snímání které má řízení použít pro měření kalibrační koule v rovině. Rozsah zadávání: 3 až 8. Méně měřících bodů zvýší rychlost, více měřících bodů zvýší spolehlivost měření.
- ▶ **Q431 Předvolba (0/1/2/3)?** Určete zda má řízení umístit aktivní vztažný bod automaticky do středu koule:
0: Vztažný bod nedávat automaticky do středu koule: Nastavte vztažný bod před startem cyklu ručně
1: Umístit vztažný bod před měřením automaticky do středu koule (aktivní vztažný bod se přepíše): Dotykovou sondu předpolohujte před startem cyklu nad kalibrační kouli ručně
2: Vztažný bod umístit po měření do středu koule automaticky (aktivní vztažný bod se přepíše): Nastavte vztažný bod před startem cyklu ručně
3: Nastavit vztažný bod před a po měření do středu koule (aktivní vztažný bod se přepíše): Dotykovou sondu předpolohujte před startem cyklu nad kalibrační kouli ručně
- ▶ **Q432 Úhl. rozsah komp. mrtvého chodu?:** Zde definujete úhlovou hodnotu, která se má používat jako přejezd při měření vůle osy natočení. Úhel přejezdu musí být výrazně větší, než je skutečná vůle os natočení. Při zadání = 0 řízení neprovede žádné proměření této vůle. Rozsah zadávání: -3,0000 až +3,0000



Pokud jste aktivovali Nastavení vztažného bodu před proměření (Q431 = 1/3), tak polohujte dotykovou sondu před startem cyklu přibližně v bezpečné vzdálenosti (Q320 + SET_UP) nad středem kalibrační koule.

Různé režimy (Q406):**Režim zkoušení Q406 = 0**

- Řídicí systém proměří osy natočení v definovaných polohách a tím zjistí statickou přesnost transformace naklopením
- Řídicí systém zaprotokoluje výsledky možné optimalizace polohy, ale neprovede žádná přizpůsobení

Režim optimalizace polohy rotačních os Q406 = 1

- Řídicí systém proměří osy natočení v definovaných polohách a tím zjistí statickou přesnost transformace naklopením
- Přitom se řízení snaží změnit pozici osy naklápění v kinematickém modelu tak, aby se dosáhlo vyšší přesnosti
- Přizpůsobení strojových dat se provádí automaticky

Režim optimalizace polohy a úhlu Q406 = 2

- Řídicí systém proměří osy natočení v definovaných polohách a tím zjistí statickou přesnost transformace naklopením
- Řídicí systém se nejdříve snaží optimalizovat úhlovou pozici osy natočení pomocí kompenzace (opce č. 52 KinematicsComp).
- Po optimalizaci úhlu následuje optimalizace polohy. K tomu není potřeba žádné další měření, optimalizaci polohy vypočítá řízení automaticky.

Optimalizace polohy os natočení s předcházejícím automatickým nastavením vztažného bodu a měřením vůle osy natočení.

1	TOOL CALL "TASTER" Z
2	TCH PROBE 451 MERENI KINEMATIKY
	Q406=1 ;MOD
	Q407=12.5 ;POLOMER KULICKY
	Q320=0 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.
	Q408=0 ;VYSKA VYJEZDU
	Q253=750 ;F NAPOLOHOVANI
	Q380=0 ;VZTAZNY UHEL
	Q411=-90 ;POCATEC.UHEL V OSE A
	Q412=+90 ;KONCOVY UHEL V OSE A
	Q413=0 ;UHEL NABEHU V OSE A
	Q414=0 ;MERIC. BODU V OSE A
	Q415=-90 ;POCATEC.UHEL V OSE B
	Q416=+90 ;KONCOVY UHEL V OSE B
	Q417=0 ;UHEL NABEHU V OSE B
	Q418=4 ;MERIC. BODU V OSE B
	Q419=+90 ;POCATEC.UHEL V OSE C
	Q420=+270 ;KONCOVY UHEL V OSE C
	Q421=0 ;UHEL NABEHU V OSE C
	Q422=3 ;MERIC. BODU V OSE C
	Q423=3 ;POCET SNIMANI
	Q431=1 ;NASTAVIT PRESET
	Q432=0.5 ;MRTVY CHOD,UHEL.ROZSAH

Funkce protokolu

Řídicí systém vytvoří po zpracování cyklu 451 protokol (**TCHPR453.html**) a uloží ho do stejné složky, kde je aktuální NC-program. Protokol obsahuje tyto údaje:

- Datum a čas zhotovení protokolu
- Cestu k NC-programu, z něhož byl cyklus zpracován
- Režim provedení (0 = kontrola / 1 = optimalizace pozice / 2 = optimalizace pozice a orientace)
- Aktivní číslo kinematiky
- Zadaný rádius měřicí koule
- Pro každou měřenou osu natočení:
 - Úhel startu
 - Koncový úhel
 - Úhel polohy
 - Počet měřicích bodů
 - Rozptyl (standardní odchylka)
 - Maximální chyba
 - Úhlová chyba
 - Zprůměrovaná mrtvá vůle
 - Zprůměrovaná chyba polohování
 - Rádius kruhu měření
 - Hodnoty korekcí ve všech osách (posun vztažného bodu)
 - Poloha zkontrolovaných rotačních os před optimalizací (vztahuje se k začátku kinematického transformačního řetězce, většinou na přední konec vřeten).
 - Poloha zkontrolovaných rotačních os po optimalizaci (vztahuje se k začátku kinematického transformačního řetězce, většinou na přední konec vřeten).

18.5 KOMPENZACE PRESET (cyklus 452, DIN/ISO: G452, opce)

Provádění cyklu

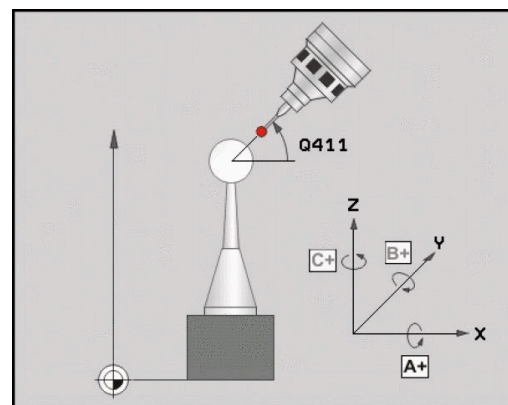
Cyklem dotykové sondy 452 můžete optimalizovat kinematický transformační řetěz vašeho stroje (viz "PROMĚŘENÍ KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, opce)", Stránka 527). Poté koriguje řízení rovněž v kinematickém modelu souřadný systém obrobku tak, aby aktuální vztažný bod byl po optimalizaci ve středu kalibrační koule.

S tímto cyklem můžete například mezi sebou vyrovnávat výměnné hlavy.

- 1 Upnutí kalibrační koule
- 2 Kompletně proměřte referenční hlavu cyklem 451 a poté nechte cyklem 451 nastavit vztažný bod do středu koule
- 3 Vyměňte druhou hlavu
- 4 Proměřte výměnnou hlavu cyklem 452 až k rozhraní výměny hlavy
- 5 Srovnejte další výměnné hlavy cyklem 452 podle referenční hlavy

Můžete-li nechat během obrábění kalibrační kouli upnutou na strojním stole, tak můžete kompenzovat například drift stroje. Tento postup je možný také na stroji bez os natáčení.

- 1 Upněte kalibrační kouli, dávejte pozor na možnou kolizi
- 2 Nastavit vztažný bod do kalibrační koule
- 3 Nastavit vztažný bod na obrobek a spustit jeho obrábění
- 4 Provádějte cyklem 452 v pravidelných vzdálenostech kompenzaci presetu. Přitom řízení zjistí drift sledovaných os a koriguje je v kinematice



Číslo parametru	Význam
Q141	Naměřená standardní odchylka osy A (-1, pokud osa nebyla proměřená)
Q142	Naměřená standardní odchylka osy B (-1, pokud osa nebyla proměřená)
Q143	Naměřená standardní odchylka osy C (-1, pokud osa nebyla proměřená)
Q144	Optimalizovaná standardní odchylka osy A (-1, pokud osa nebyla proměřená)
Q145	Optimalizovaná standardní odchylka osy B (-1, pokud osa nebyla proměřená)
Q146	Optimalizovaná standardní odchylka osy C (-1, pokud osa nebyla proměřená)
Q147	Chyba offsetu ve směru X, k ručnímu převzetí do příslušného strojního parametru
Q148	Chyba offsetu ve směru Y, k ručnímu převzetí do příslušného strojního parametru
Q149	Chyba offsetu ve směru Z, k ručnímu převzetí do příslušného strojního parametru

Při programování dbejte na tyto body!



Dbejte aby byla před startem cyklu **M128** nebo **FUNCTION TCPM** vypnutá.

Cyklus 453, jakož i 451 a 452 se opouští s aktivní 3D-ROT v automatickém režimu, která souhlasí s polohou os natočení.

Aby bylo možné provést kompenzaci Preset, musí být kinematika příslušně připravená. Informujte se v příručce ke stroji.

Dbejte, aby všechny funkce pro naklápění obráběcí roviny byly zrušeny.

Polohu kalibrační koule volte na stole stroje tak, aby při měření nemohlo dojít ke kolizi.

Před definicí cyklu musíte umístit vztažný bod do středu kalibrační koule a tento aktivovat.

U os bez samostatného odměřovacího systému polohy zvolte měřicí body tak, aby měly pojezdovou dráhu 1° ke koncovému vypínači. Řídicí systém potřebuje tuto dráhu pro interní kompenzaci vůle.

Řídicí systém použije jako polohovací posuv pro najíždění do výšky snímání v ose dotykové sondy menší hodnotu z parametru cyklu **Q253** a **FMAX** z tabulky dotykové sondy. Pohyby os natočení provádí řízení zásadně polohovacím posuvem **Q253**, přitom není monitorování snímacího hrotu aktivní.

Pokud cyklus během měření přerušíte, nemusí se již kinematická data nacházet v původním stavu. Před optimalizací cyklem 450 zálohujte aktivní kinematiku, abyste mohli v případě závady obnovit poslední aktivní kinematiku.



Leží-li zjištěná data kinematiky nad povolenými mezními hodnotami (**maxModification**), vydá řízení výstražné hlášení. Převzetí zjištěných hodnot pak musíte potvrdit s **NC-Start**.

Mějte na paměti, že změna kinematiky má vždy za důsledek také změnu vztažného bodu. Po optimalizaci znovu nastavte vztažný bod.

Řídicí systém zjišťuje při každém snímání nejdříve rádius kalibrační koule. Odchyluje-li se zjištěný rádius koule od zadaného rádiusu koule více, než jste definovali ve strojním parametru **maxDevCalBall** (č. 204802) vydá řízení chybové hlášení a ukončí měření.

Programování v palcích: výsledky měření a údaje v protokolech uvádí řízení zásadně v mm.

Parametry cyklu



- ▶ **Q407 Přesný poloměr kalibrační koule?** Zadejte přesný rádius použité kalibrační koule. Rozsah zadávání 0,0001 až 99,9999
- ▶ **Q320 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně) Definujte přídatnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q408 Výška výjezdu?** (absolutně) Rozsah zadávání 0,0001 až 99 999,9999
0: Nenajíždět výšku odjezdu, řízení najede do další měřicí pozice v proměřované ose. Není povoleno pro Hirthovy osy! Řídicí systém najede první měřicí pozici v pořadí A, pak B a C.
>0: Výška odjezdu v nenaklopeném souřadném systému obrobku, ve kterém řízení polohuje osu vřetena před polohováním os natočení. Navíc řízení naplohuje dotykovou sondu v rovině obrábění na nulový bod. Monitorování dotykové sondy není v tomto režimu aktivní. Definujte polohovací rychlost v parametru Q253
- ▶ **Q253 Posuv na přednastavenou posici ?** Zadejte pojzdovou rychlost nástroje při polohování v mm/min. Rozsah zadávání 0,0001 až 99 999,9999; alternativně **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q380 Ref. úhel v ref. ose?** (absolutně) Zadejte vztažný úhel (základního natočení) pro zjištění měřicích bodů v platném souřadném systému obrobku. Definování vztažného úhlu může rozsah měření osy výrazně zvětšit. Rozsah zadávání 0 až 360,0000
- ▶ **Q411 Počáteční úhel v ose A ?** (absolutně): Startovní úhel v ose A, v němž se má provést první měření. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Q412 Koncový úhel v ose A ?** (absolutně): Koncový úhel v ose A, v němž se má provést poslední měření. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Q413 Úhel náběhu v ose A ?** Úhel naklopení osy A, v němž se mají proměřovat jiné rotační osy. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Q414 Počet měř.bodů v ose A (0...12)?** Počet snímaní, který má řízení použít k proměření osy A. Při zadání = 0 řízení neprovede žádné proměření této osy. Rozsah zadávání 0 až 12

Kalibrační program

4	TOOL CALL "TASTER" Z
5	TCH PROBE 450 ULOZENI KINEMATIKY
	Q410=0 ;MOD
	Q409=5 ;OZNACENI PAMETI
6	TCH PROBE 452 KOMPENZACE PRESET
	Q407=12.5 ;POLOMER KULICKY
	Q320=0 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.
	Q408=0 ;VYSKA VYJEZDU
	Q253=750 ;F NAPOLOHOVANI
	Q380=0 ;VZTAZNY UHEL
	Q411=-90 ;POCATEC.UHEL V OSE A
	Q412=+90 ;KONCOVY UHEL V OSE A
	Q413=0 ;UHEL NABEHU V OSE A
	Q414=0 ;MERIC. BODU V OSE A
	Q415=-90 ;POCATEC.UHEL V OSE B
	Q416=+90 ;KONCOVY UHEL V OSE B
	Q417=0 ;UHEL NABEHU V OSE B
	Q418=2 ;MERIC. BODU V OSE B
	Q419=-90 ;POCATEC.UHEL V OSE C
	Q420=+90 ;KONCOVY UHEL V OSE C
	Q421=0 ;UHEL NABEHU V OSE C
	Q422=2 ;MERIC. BODU V OSE C
	Q423=4 ;POCET SNIMANI
	Q432=0 ;MRTVY CHOD,UHEL.ROZSAH

- ▶ **Q415 Počáteční úhel v ose B ? (absolutně):**
Startovní úhel v ose B, v němž se má provést první měření. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Q416 Koncový úhel v ose B ? (absolutně):**
Koncový úhel v ose B, v němž se má provést poslední měření. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Q417 Úhel náběhu v ose B:** Úhel naklopení osy B, v němž se mají proměřovat jiné osy natočení. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Q418 Počet měř.bodů v ose B (0...12)?:** Počet snímání, který má řízení použít k proměření osy B. Při zadání = 0 řízení neprovede žádné proměření této osy. Rozsah zadávání 0 až 12
- ▶ **Q419 Počáteční úhel v ose C ? (absolutně):**
Startovní úhel v ose C, v němž se má provést první měření. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Q420 Koncový úhel v ose C ? (absolutně):**
Koncový úhel v ose C, v němž se má provést poslední měření. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Q421 Úhel náběhu v ose C ?:** Úhel naklopení osy C, v němž se mají proměřovat jiné osy natočení. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Q422 Počet měř.bodů v ose C (0...12)?:** Počet snímání, který má řízení použít k proměření osy C. Rozsah zadávání 0 až 12 Při zadání = 0 řízení neprovede žádné proměření této osy.
- ▶ **Q423 Počet sond?** Definujte počet snímání které má řízení použít pro měření kalibrační koule v rovině. Rozsah zadávání: 3 až 8. Méně měřících bodů zvýší rychlost, více měřících bodů zvýší spolehlivost měření.
- ▶ **Q432 Úhl. rozsah komp. mrtvého chodu?:** Zde definujete úhlovou hodnotu, která se má používat jako přejezd při měření vůle osy natočení. Úhel přejezdu musí být výrazně větší, než je skutečná vůle os natočení. Při zadání = 0 řízení neprovede žádné proměření této vůle. Rozsah zadávání: -3,0000 až +3,0000

Vyrovnaní výměnných hlav

Cílem tohoto postupu je, aby po výměně os natočení (výměna hlavy) zůstal vztažný bod na obrobku beze změny

V následujícím příkladu je popsáno vyrovnaní vidlicové hlavy s osami AC. Osy A se zamění, osa C zůstane na základním stroji.

- ▶ Záměna jedné výměnné hlavy, která pak slouží jako referenční hlava
- ▶ Upnutí kalibrační koule
- ▶ Výměna dotykové sondy
- ▶ Proměřte kompletní kinematiku s referenční hlavou pomocí cyklu 451
- ▶ Nastavte vztažný bod (s Q431 = 2 nebo 3 v cyklu 451) po proměření referenční hlavy

Proměření referenční hlavy

1	TOOL CALL	"TASTER" Z
2	TCH PROBE	451 MERENI KINEMATIKY
	Q406=1	;MOD
	Q407=12.5	;POLOMER KULICKY
	Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
	Q408=0	;VYSKA VYJEZDU
	Q253=2000	;F NAPOLOHOVANI
	Q380=45	;VZTAZNY UHEL
	Q411=-90	;POCATEC.UHEL V OSE A
	Q412=+90	;KONCOVY UHEL V OSE A
	Q413=45	;UHEL NABEHU V OSE A
	Q414=4	;MERIC. BODU V OSE A
	Q415=-90	;POCATEC.UHEL V OSE B
	Q416=+90	;KONCOVY UHEL V OSE B
	Q417=0	;UHEL NABEHU V OSE B
	Q418=2	;MERIC. BODU V OSE B
	Q419=+90	;POCATEC.UHEL V OSE C
	Q420=+270	;KONCOVY UHEL V OSE C
	Q421=0	;UHEL NABEHU V OSE C
	Q422=3	;MERIC. BODU V OSE C
	Q423=4	;POCET SNIMANI
	Q431=3	;NASTAVIT PRESET
	Q432=0	;MRTVY CHOD,UHEL.ROZSAH

- ▶ Záměna druhé výměnné hlavy
- ▶ Výměna dotykové sondy
- ▶ Proměření výměnné hlavy cyklem 452
- ▶ Měřte pouze ty osy, které se skutečně měnily (v příkladu pouze osa A, osa C je vypnutá s Q422)
- ▶ Během celého postupu nesmíte vztažný bod a pozici kalibrační koule měnit
- ▶ Všechny další výměnné hlavy můžete přizpůsobit stejným způsobem



Výměna hlavy je funkce závisející na daném stroji. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Vyrovnání výměnné hlavy

3	TOOL CALL "TASTER" Z
4	TCH PROBE 452 KOMPENZACE PRESET
Q407=12.5	;POLOMER KULICKY
Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q408=0	;VYSKA VYJEZDU
Q253=2000	;F NAPOLOHOVANI
Q380=45	;VZTAZNY UHEL
Q411=-90	;POCATEC.UHEL V OSE A
Q412=+90	;KONCOVY UHEL V OSE A
Q413=45	;UHEL NABEHU V OSE A
Q414=4	;MERIC. BODU V OSE A
Q415=-90	;POCATEC.UHEL V OSE B
Q416=+90	;KONCOVY UHEL V OSE B
Q417=0	;UHEL NABEHU V OSE B
Q418=2	;MERIC. BODU V OSE B
Q419=+90	;POCATEC.UHEL V OSE C
Q420=+270	;KONCOVY UHEL V OSE C
Q421=0	;UHEL NABEHU V OSE C
Q422=0	;MERIC. BODU V OSE C
Q423=4	;POCET SNIMANI
Q432=0	;MRTVY CHOD,UHEL.ROZSAH

Kompence driftu

Během obrábění vykazují různé části stroje kvůli měnícím se vlivům prostředí (zejména teplotě) drift (průběžná malá změna stálých rozměrů). Je-li drift v rozsahu pojezdu dostatečně konstantní a může-li během obrábění zůstat kalibrační koule na strojním stole, tak je možné tento drift cyklem 452 zjistit a kompenzovat.

- ▶ Upnutí kalibrační koule
- ▶ Výměna dotykové sondy
- ▶ Než začnete s obráběním, proměřte kompletně kinematiku cyklem 451
- ▶ Po proměření kinematiky nastavte vztažný bod (s Q432 = 2 nebo 3 v cyklu 451)
- ▶ Nastavte pak vztažné body pro vaše obrobky a spusťte obrábění

Referenční měření pro kompenzaci driftu

1	TOOL CALL "TASTER" Z
2	CYCL DEF 247 NASTAVIT REF. BOD
	Q339=1 ;CISLO VZTAZNEHO BODU
3	TCH PROBE 451 MERENI KINEMATIKY
	Q406=1 ;MOD
	Q407=12.5 ;POLOMER KULICKY
	Q320=0 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.
	Q408=0 ;VYSKA VYJEZDU
	Q253=750 ;F NAPOLOHOVANI
	Q380=45 ;VZTAZNY UHEL
	Q411=+90 ;POCATEC.UHEL V OSE A
	Q412=+270 ;KONCOVY UHEL V OSE A
	Q413=45 ;UHEL NABEHU V OSE A
	Q414=4 ;MERIC. BODU V OSE A
	Q415=-90 ;POCATEC.UHEL V OSE B
	Q416=+90 ;KONCOVY UHEL V OSE B
	Q417=0 ;UHEL NABEHU V OSE B
	Q418=2 ;MERIC. BODU V OSE B
	Q419=+90 ;POCATEC.UHEL V OSE C
	Q420=+270 ;KONCOVY UHEL V OSE C
	Q421=0 ;UHEL NABEHU V OSE C
	Q422=3 ;MERIC. BODU V OSE C
	Q423=4 ;POCET SNIMANI
	Q431=3 ;NASTAVIT PRESET
	Q432=0 ;MRTVY CHOD,UHEL.ROZSAH

- ▶ Zjišťujte v pravidelných intervalech drift os
- ▶ Výměna dotykové sondy
- ▶ Aktivace vztažného bodu v kalibrační kouli
- ▶ Proměřte kinematiku cyklem 452
- ▶ Během celého postupu nesmíte vztažný bod a pozici kalibrační koule měnit



Tento postup je možný také u strojů bez os naklápění

Kompensování driftu

4 TOOL CALL "TASTER" Z
5 TCH PROBE 452 KOMPENZACE PRESET
Q407=12.5 ;POLOMER KULICKY
Q320=0 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q408=0 ;VYSKA VYJEZDU
Q253=99999;F NAPOLOHOVANI
Q380=45 ;VZTAZNY UHEL
Q411=-90 ;POCATEC.UHEL V OSE A
Q412=+90 ;KONCOVY UHEL V OSE A
Q413=45 ;UHEL NABEHU V OSE A
Q414=4 ;MERIC. BODU V OSE A
Q415=-90 ;POCATEC.UHEL V OSE B
Q416=+90 ;KONCOVY UHEL V OSE B
Q417=0 ;UHEL NABEHU V OSE B
Q418=2 ;MERIC. BODU V OSE B
Q419=+90 ;POCATEC.UHEL V OSE C
Q420=+270 ;KONCOVY UHEL V OSE C
Q421=0 ;UHEL NABEHU V OSE C
Q422=3 ;MERIC. BODU V OSE C
Q423=3 ;POCET SNIMANI
Q432=0 ;MRTVY CHOD,UHEL.ROZSAH

Funkce protokolu

Řídicí systém vytvoří po zpracování cyklu 452 protokol (**TCHPR452.html**), který obsahuje tyto údaje:

- Datum a čas zhotovení protokolu
- Cestu k NC-programu, z něhož byl cyklus zpracován
- Aktivní číslo kinematiky
- Zadaný rádius měřicí koule
- Pro každou měřenou osu naklápění:
 - Úhel startu
 - Koncový úhel
 - Úhel polohy
 - Počet měřicích bodů
 - Rozptyl (standardní odchylka)
 - Maximální chyba
 - Úhlová chyba
 - Zprůměrovaná mrtvá vůle
 - Zprůměrovaná chyba polohování
 - Rádius kruhu měření
 - Hodnoty korekcí ve všech osách (posun vztažného bodu)
 - Nejistota měření os naklápění
 - Polohu kontrolované osy natočení před kompenzací Preset (vztahuje se na počátek kinematického transformačního řetězce, obvykle na nos vřetene)
 - Polohu kontrolované osy natočení po kompenzaci Preset (vztahuje se na počátek kinematického transformačního řetězce, obvykle na nos vřetene)

Vysvětlivky hodnot v protokolu

(viz "Funkce protokolu", Stránka 539)

19

**Cykly dotykových
sond: Automatické
měření nástrojů**

19.1 Základy

Přehled



Pokyny pro obsluhu

- Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní cykly **8 ZRCADLENI**, cyklus **11 ZMENA MERITKA** a cyklus **26 MERITKO PRO OSU**.
- HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce snímacích cyklů pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.



Stroj a řízení musí být pro dotykovou sondu TT připraveny výrobcem stroje.

Jinak nejsou na vašem stroji k dispozici zde popsané cykly a funkce. Postupujte podle příručky ke stroji!










Cykly dotykové sondy jsou k dispozici pouze s volitelným softwarem #17 Touch Probe Functions (Funkce dotykové sondy).

Pomocí nástrojové dotykové sondy a cyklů řízení pro měření nástrojů můžete automaticky proměřit nástroje: řízení uloží korekční hodnoty pro délku a rádius do centrální paměti nástrojů TOOL.T a při ukončení cyklu dotykové sondy je automaticky započítá.

K dispozici jsou následující způsoby proměřování:

- Měření nástroje v klidovém stavu
- Měření rotujícího nástroje
- Měření jednotlivého břitu

Cykly měření nástrojů programujte v režimu **Programování** pomocí klávesy **TOUCH PROBE**. K dispozici jsou následující cykly:

Nový formát	Starý formát	Cyklus	Strana
		Kalibrování TT, cykly 30 a 480	556
		Kalibrování TT 449 bez kabelu, cyklus 484	558
		Proměření délky nástroje, cykly 31 a 481	560
		Proměření poloměru nástroje, cykly 32 a 482	562
		Proměření délky a poloměru nástroje, cykly 33 a 483	564



Cykly měření pracují pouze při aktivní centrální paměti nástrojů **TOOL.T**.

Před zahájením práce s měřicími cykly musíte mít zadané všechny údaje potřebné k proměření do centrální paměti nástrojů a mít vyvolaný proměřovaný nástroj pomocí **TOOL CALL**.

Rozdíly mezi cykly 31 až 33 a 481 až 483

Obsah funkcí a průběh cyklů je úplně stejný. Mezi cykly 31 až 33 a 481 až 483 jsou pouze tyto dva rozdíly:

- Cykly 481 až 483 jsou k dispozici pod G481 až G483 i v DIN/ISO
- Namísto volitelného parametru stavu měření používají nové cykly pevný parametr **Q199**

Nastavení strojních parametrů



Před zahájením práce s měřicími cykly zkontrolujte všechny strojní parametry definované v **ProbeSettings** > **CfgTT** (č. 122700) a **CfgTTRoundStylus** (č. 114200).

Cykly stolní dotykové sondy 480, 481, 482, 483, 484 se mohou skrýt strojním parametrem **hideMeasureTT** (č. 128901).

Řídicí systém používá k proměrování se stojícím vřetenem snímací posuv ze strojního parametru **probingFeed** (č. 122709).

Při měření s rotujícím nástrojem vypočítává řízení otáčky vřetena a snímací posuv automaticky.

Otáčky vřetena se přitom vypočítávají takto:

$$n = \text{maxPeriphSpeedMeas} / (r \cdot 0,0063)$$

n: Otáčky [1/min]

maxPeriphSpeedMeas: Maximální přípustná oběžná rychlost [m/min]

r: Aktivní rádius nástroje [mm]

Posuv snímání se vypočítává z:

$$v = \text{tolerance měření} \cdot n, \text{ kde}$$

v: Posuv při snímání [mm/min]

Tolerance měření: Tolerance měření [mm], závisí na **maxPeriphSpeedMeas**

n: Otáčky [1/min]

Pomocí **probingFeedCalc** (č. 122710) nastavíte výpočet snímacího posuvu takto:

probingFeedCalc (č. 122710) = **ConstantTolerance**:

Tolerance měření zůstává konstantní – nezávisle na rádiu nástroje. U značně velkých nástrojů se však redukuje posuv při snímání k nule. Tento efekt se projeví tím dříve, čím menší zvolíte maximální oběžnou rychlost (**maxPeriphSpeedMeas** č. 1227712) a přípustnou toleranci (**measureTolerance1** č. 122715).

probingFeedCalc (č. 122710) = **VariableTolerance**:

Tolerance měření se mění s rostoucím rádiem nástroje. To zajišťuje i u velkých rádiů nástrojů ještě dostatečný posuv při snímání. Řídicí systém mění toleranci měření podle následující tabulky:

Rádus nástroje	Tolerance měření
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**:

Posuv při snímání zůstává konstantní, ale chyba měření roste lineárně s rostoucím rádiem nástroje:

Tolerance měření = $(r \cdot \text{measureTolerance1}) / 5 \text{ mm}$, kde je

r: Aktivní rádus nástroje [mm]
measureTolerance1: Maximální přípustná chyba měření

Zadávání do tabulky nástrojů TOOL.T

Zkr.	Zadání	Dialog
CUT	Počet břitů nástroje (max. 20 břitů)	POČET BŘITŮ ?
LTOL	Přípustná odchylka od délky nástroje L pro zjištění opotřebení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak řízení nástroj zablokuje (status L). Rozsah zadání: 0 až 0,9999 mm	Opotřebení-tolerance: délka ?
RTOL	Přípustná odchylka od rádiusu nástroje R pro zjištění opotřebení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak řízení nástroj zablokuje (status I). Rozsah zadání: 0 až 0,9999 mm	Opotřebení-tolerance: poloměr ?
R2TOL	Přípustná odchylka od rádiusu nástroje R2 pro zjištění opotřebení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak řízení nástroj zablokuje (status I). Rozsah zadání: 0 až 0,9999 mm	Tolerance opotřebení: poloměr 2?
DIRECT.	Směr řezu nástroje pro měření s rotujícím nástrojem	Směr řezu (M3 = -)?
R-OFFS	Měření délky: přesazení nástroje mezi středem hrotu a středem nástroje. Předvolba: bez zadání (přesazení = rádius nástroje)	Přesazení nástroje: poloměr?
L-OFFS	Měření rádiusu: přídavné přesazení nástroje k offsetToolAxis mezi horní hranou snímacího hrotu a dolní hranou nástroje. Přednastavení: 0	Přesazení nástroje: Délka?
LBREAK	Přípustná odchylka od délky nástroje L pro zjištění zlomení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak řízení nástroj zablokuje (status L). Rozsah zadání: 0 až 0,9999 mm	Zlomení-tolerance: délka?
RBREAK	Přípustná odchylka od rádiusu nástroje R pro zjištění zlomení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak řízení nástroj zablokuje (status I). Rozsah zadání: 0 až 0,9999 mm	Zlomení-tolerance: poloměr ?

Příklady pro běžné typy nástrojů

Typ nástroje	CUT	R-OFFS	L-OFFS
Vrták	– (bez funkce)	0 (přesazení není třeba, jelikož se má měřit hrot vrtáku)	
Stopková fréza	4 (4 břity)	R (přesazení je nutné, když je průměr nástroje větší než průměr kotoučku stolní sondy)	0 (při měření rádiusu není přídavné přesazení nutné. Použije se přesazení z offsetToolAxis (č. 122707))
Kulová fréza o průměru např. 10 mm	4 (4 břity)	0 (přesazení není třeba, jelikož se má měřit jižní pól koule)	5 (jako přesazení definujte vždy rádius nástroje, aby se v rádiusu neměřil průměr)

19.2 Kalibrace TT (cyklus 30 nebo 480, DIN/ISO: G480, opce #17)

Provádění cyklu

Dotykovou sondu TT kalibrujte měřicím cyklem TCH PROBE 30 nebo TCH PROBE 480. (viz "Rozdíly mezi cykly 31 až 33 a 481 až 483", Stránka 551). Proces kalibrace probíhá automaticky. Řídicí systém také automaticky zjistí přesazení středu kalibračního nástroje. Za tím účelem otočí řízení vřeteno po polovině kalibračního cyklu o 180°.

Jako kalibrační nástroj používejte přesný válec, například válcový hřídel. Řídicí systém uloží kalibrační hodnoty a při příštím proměřování nástroje je vezme do úvahy.

Průběh kalibrování:

- 1 Upněte kalibrační nástroj. Jako kalibrační nástroj používejte přesný válec, například válcový hřídel.
- 2 Kalibrační nástroj umístěte ručně v rovině obrábění nad středem stolní dotykové sondy
- 3 Kalibrační nástroj umístěte v ose nástroje asi 15 mm + bezpečnou vzdálenost nad stolní dotykovou sondou
- 4 První pohyb řízení je podél osy nástroje. Nástroj se nejdříve přesune do bezpečné výšky 15 mm + bezpečná vzdálenost
- 5 Spustí se kalibrování podél osy nástroje
- 6 Potom proběhne kalibrování v rovině obrábění
- 7 Řídicí systém polohuje kalibrační nástroj nejdříve v rovině obrábění na 11 mm + rádius stolní sondy + bezpečnou vzdálenost
- 8 Poté řízení pohybuje nástrojem v ose nástroje dolů a spustí se kalibrování
- 9 Během snímání provádí řízení kvadratický obraz pohybu.
- 10 Řídicí systém ukládá kalibrační hodnoty a při příštím proměřování nástroje je vezme do úvahy.
- 11 Nakonec řízení táhne snímací hrot podél osy nástroje zpátky na bezpečnou vzdálenost a pohybuje s ním do středu stolní dotykové sondy

Při programování dbejte na tyto body!



Způsob funkce kalibračního cyklu je závislý na strojním parametru **CfgTTRoundStylus** (č. 114200). Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

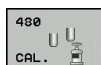
Způsob funkce cyklu je závislý na strojním parametru **probingCapability** (č. 122723). (S tímto parametrem lze povolit mezi jiným měření délky nástroje se stojícím vřetenem a současně zablokovat měření rádiusu nástroje a jednotlivého břitu.) Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Před provedením kalibrace musíte zanést do tabulky nástrojů TOOL.T přesný rádius a přesnou délku kalibračního nástroje.

Ve strojních parametrech **centerPos** (č. 114201) > [0] až [2] se musí definovat poloha dotykové sondy v pracovním prostoru stroje.

Změníte-li některý ze strojních parametrů **centerPos** (č. 114201) > [0] až [2] musíte kalibrovat znovu.

Parametry cyklu



- **Q260 Bezpečná výška ?**: Zadejte polohu v ose vřetena, v níž je vyloučena kolize s obrobky nebo upínacími prostředky. Bezpečná výška se vztahuje k aktivnímu vztažnému bodu obrobku. Je-li zadaná bezpečná výška tak malá, že by špička nástroje ležela pod horní hranou kotoučku, umístí řízení automaticky kalibrační nástroj nad kotouček (bezpečnostní zóna ze **safetyDistToolAx** (č. 114203)). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999

Příklad starého formátu

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 30.0 TT KALIBROVANI
8 TCH PROBE 30.1 VYSKA: +90
```

Příklad nového formátu

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 480 TT KALIBROVANI
Q260=+100 ;BEZPECNA VYSKA
```

19.3 Kalibrování bezdrátové TT 449 (cyklus 484, DIN / ISO: G484, opce #17)

Základy

Cyklem 484 kalibrujete vaši nástrojovou snímací sondu, například rádiovou infračervenou stolní snímací sondu TT 449. Kalibrování probíhá v závislosti na zadaných parametrech automaticky nebo poloautomaticky.

- **Poloautomaticky** - Se Stop před začátkem cyklu: budete vyzváni k ručnímu pohybu nástrojem přes TT
- **Automaticky** - Bez Stop před začátkem cyklu: Před použitím cyklu 484 musíte pohnout nástrojem přes TT

Provádění cyklu

Ke kalibrování vaší nástrojové dotykové sondy naprogramujte měřicí cyklus TCH PROBE 484. V zadávacím parametru Q536 lze nastavit, zda bude cyklus proveden poloautomaticky nebo zcela automaticky.

Poloautomaticky - se Stop před začátkem cyklu

- ▶ Výměna kalibračního nástroje
- ▶ Definování a spuštění kalibračního cyklu
- ▶ Řídicí systém přeruší kalibrační cyklus
- ▶ Řídicí systém otevře dialog v novém okně
- ▶ Budete vyzváni k ručnímu polohování kalibračního nástroje nad střed dotykové sondy. Dbejte na to, aby kalibrační nástroj stál nad měřicí plochou dotykového prvku

Poloautomaticky – bez Stopu před začátkem cyklu

- ▶ Výměna kalibračního nástroje
- ▶ Polohujte kalibrační nástroj nad střed dotykové sondy. Dbejte na to, aby kalibrační nástroj stál nad měřicí plochou dotykového prvku
- ▶ Definování a spuštění kalibračního cyklu
- ▶ Kalibrační cyklus běží bez Stopu. Kalibrování začíná z aktuální polohy, kde se nachází nástroj

Kalibrační nástroj:

Jako kalibrační nástroj používejte přesný válec, například válcový hřídel. Zaneste do tabulky nástrojů TOOL.T přesný poloměr a přesnou délku kalibračního nástroje. Po kalibrování řízení uloží kalibrační hodnoty a při příštím proměření nástroje je vezme do úvahy. Kalibrační nástroj by měl mít průměr větší než 15 mm a vyčnívat ze sklíčidla asi 50 mm.

Při programování dbejte na tyto body!

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Chcete-li zabránit kolizi musí být nástroj při **Q536=1** předpolohovaný před vyvoláním cyklu! Řídicí systém také zjistí během kalibrování přesazení středu kalibračního nástroje. Za tím účelem otočí řízení vřetenem po polovině kalibračního cyklu o 180°.

- Určení, zda se má před začátkem cyklu provést Stop, nebo zda chcete nechat cyklus proběhnout bez automatického zastavení.



Způsob funkce cyklu je závislý na strojním parametru **probingCapability** (č. 122723). (S tímto parametrem lze povolit mezi jiným měření délky nástroje se stojícím vřetenem a současně zablokovat měření rádiusu nástroje a jednotlivého břitu.) Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Kalibrační nástroj by měl mít průměr větší než 15 mm a vyčnívat ze sklíčidla asi 50 mm. Používáte-li válcovou sondu s těmito rozměry, dojde k ohnutí pouze o 0,1 µm na 1 N dotykové síly. Při použití kalibračního nástroje, který má příliš malý průměr a/nebo příliš vyčnívá ze svého upínacího pouzdra, může dojít k větším nepřesnostem.

Před provedením kalibrace musíte zanést do tabulky nástrojů TOOL.T přesný rádius a přesnou délku kalibračního nástroje.

Když změníte pozici dotykové sondy na stole, musíte znovu kalibrovat.

Parametry cyklu



- **Q536 Stop před spuštěním (0=Stop)?**: Definujte, zda má být před zahájením cyklu stop, nebo zda chcete bez nechat cyklus proběhnout bez zastavení automaticky:
 - 0**: Se stopem před zahájením cyklu. V dialogu budete vyzváni k ručnímu polohování nástroje nad stolní dotykovou sondu. Po dosažení přibližné polohy nad stolní dotykovou sondou můžete tlačítkem NC-Start pokračovat v obrábění nebo softtlačítkem **ZRUŠIT** obrábění přerušit
 - 1**: Bez stopu před zahájením cyklu. Řídicí systém spustí kalibraci od aktuální polohy. Před cyklem 484 musíte nástrojem najet nad stolní dotykovou sondu.

Příklad

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 484 TT KALIBROVANI

Q536=+0 ;STOP PRED ROZBEHEM

19.4 Měření délky nástroje (cyklus 31 nebo 481, DIN/ISO: G481, opce #17)

Provádění cyklu

K proměření délky nástroje naprogramujte měřicí cyklus TCH PROBE 31 nebo TCH PROBE 481 (viz "Rozdíly mezi cykly 31 až 33 a 481 až 483"). Pomocí zadávacích parametrů můžete délku nástroje určit třemi různými způsoby:

- Je-li průměr nástroje větší než průměr měřicí plochy TT, pak proměřujte s rotujícím nástrojem
- Je-li průměr nástroje menší než je průměr měřicí plochy TT, nebo když určujete délku vrtáků či kulových fréz, pak proměřujte s nástrojem v klidu
- Je-li průměr nástroje větší než průměr měřicí plochy TT, pak proměřujte jednotlivé břity s nástrojem v klidu

Průběh „Měření s rotujícím nástrojem“

Ke zjištění nejdelšího břitu najíždí měřený nástroj s přesazením vůči středu dotykové sondy a za otáčení k měřicí ploše sondy TT. Přesazení naprogramujte v tabulce nástrojů v položce Přesazení nástroje: Rádus (**R-OFFS**).

Průběh „Měření s nástrojem v klidovém stavu“ (například pro vrtáky)

Měřeným nástrojem se najede nad střed měřicí plochy. Pak se najede při stojícím vřetenu k měřicí ploše dotykové sondy. Pro toto měření zadejte „0“ v tabulce nástrojů do položky Přesazení nástroje: Rádus (**R-OFFS**).

Průběh „Měření jednotlivých břitů“

Řídicí systém umístí proměřovaný nástroj bočně vedle snímací hlavy. Čelní plocha nástroje se přitom nachází pod horní hranou snímací hlavy, jak je určeno v **offsetToolAxis** (č. 122707). V tabulce nástrojů můžete nadefinovat přídatné přesazení v položce Přesazení nástroje: Délka (**L-OFFS**). Řídicí systém snímá s rotujícím nástrojem radiálně, aby se určil výchozí úhel k proměřování jednotlivých břitů. Potom proměřuje délku všech břitů změnou orientace vřetena. K tomuto měření naprogramujte **PROMĚŘOVÁNÍ BŘITŮ** v CYKLU TCH PROBE 31 = 1.

Při programování dbejte na tyto body!



Před prvním měřením nástroje zadejte do tabulky nástrojů TOOL.T přibližný rádius, přibližnou délku, počet břitů a směr řezání daného nástroje.

Měření jednotlivých břitů můžete provádět u nástrojů až s 20 břitů.

Parametry cyklu



- ▶ **Režim měření nástroje (0-2)?:** Určení zda a jak se zjištěná data zapíší do tabulky nástrojů.
0: Změřená délka nástroje bude v tabulce nástrojů TOOL.T zapsána do paměti L a nastaví se korekce nástroje DL=0. Pokud v tabulce TOOL.T již existuje hodnota, bude přepsána.
1: Změřená délka nástroje bude porovnána s délkou nástroje L z tabulky TOOL.T. Řídicí systém vypočítá odchylku a zanese ji do TOOL.T jako delta-hodnotu DL. Kromě toho je odchylka k dispozici také v Q-parametru Q115. Je-li hodnota delta větší než přípustná tolerance opotřebení nebo ulomení pro délku nástroje, řízení nástroj zablokuje (stav L v TOOL.T)
2: Změřená délka nástroje bude porovnána s délkou nástroje L z tabulky TOOL.T. Řídicí systém vypočítá odchylku a zapíše hodnotu do Q-parametru Q115. Neprovádí se žádný zápis do tabulky nástrojů pod L nebo DL.
- ▶ **Čís. parametru pro výsledek ?:** Číslo parametru, do něhož řízení uloží stav měření:
0,0: Nástroj v rozsahu tolerance
1,0: Nástroj je opotřeben (LTOL překročeno)
2,0: Nástroj je zlomen (LBREAK překročeno)
 Nechcete-li výsledek měření dále zpracovávat v NC-programu, stiskněte na otázku dialogu klávesu **NO ENT**
- ▶ **Bezpečna vyska ?:** Zadejte polohu v ose vřetena, ve které je vyloučena kolize s obrobkem nebo upínadly. Bezpečná výška se vztahuje k aktivnímu vztahnému bodu obrobku. Je-li zadaná bezpečná výška tak malá, že by špička nástroje ležela pod horní hranou kotoučku, umístí řízení nástroj automaticky nad kotouček (bezpečná zóna z **safetyDistStylus**). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Proměření břitů? 0=NE/1=ANO:** Definuje zda má být provedeno měření jednotlivých břitů (maximálně lze proměřit 20 břitů)

První proměření s rotujícím nástrojem; starý formát

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 31.0	DELKA NASTROJE
8	TCH PROBE 31.1	KONTROLA: 0
9	TCH PROBE 31.2	VYSKA: +120
10	TCH PROBE 31.3	PROMERENI BRITU: 0

Kontrola s proměřením jednotlivých břitů, stav uložit do Q5; starý formát

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 31.0	DELKA NASTROJE
8	TCH PROBE 31.1	KONTROLA: 1 q5
9	TCH PROBE 31.2	VYSKA: +120
10	TCH PROBE 31.3	PROMERENI BRITU: 1

Příklad nového formátu

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 481	DELKA NASTROJE
	Q340=1	;KONTROLA
	Q260=+100	;BEZPECNA VYSKA
	Q341=1	;PROMERENI BRITU

19.5 Měření rádiusu nástroje (cyklus 32 nebo 482, DIN/ISO: G482, opce #17)

Provádění cyklu

K proměření rádiusu nástroje naprogramujte měřicí cyklus TCH PROBE 32 nebo TCH PROBE 482 (viz "Rozdíly mezi cykly 31 až 33 a 481 až 483", Stránka 551). Pomocí zadávacích parametrů můžete rádius nástroje určit dvěma různými způsoby:

- Proměření s rotujícím nástrojem
- Proměření s rotujícím nástrojem a následným proměřením jednotlivých břitů

Řídicí systém umístí proměřovaný nástroj bočně vedle snímací hlavy. Čelní plocha frézy se přitom nachází pod horní hranou snímací hlavy, jak je určeno v **offsetToolAxis**. Řídicí systém snímá s rotujícím nástrojem radiálně. Pokud se má dodatečně provést měření jednotlivých břitů, pak se proměřují rádiusy všech břitů pomocí orientace vřeten.

Při programování dbejte na tyto body!

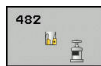


Před prvním měřením nástroje zadejte do tabulky nástrojů TOOL.T přibližný rádius, přibližnou délku, počet břitů a směr řezání daného nástroje.

Způsob funkce cyklu je závislý na strojním parametru **probingCapability** (č. 122723). (S tímto parametrem lze povolit mezi jiným měření délky nástroje se stojícím vřetenem a současně zablokovat měření rádiusu nástroje a jednotlivého břitu.) Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Válcovité nástroje s diamantovým povrchem je možné proměřit se stojícím vřetenem. K tomu musíte definovat v tabulce nástrojů počet břitů **CUT** jako 0 a upravit strojní parametr **CfgTT** (č. 122700). Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Parametry cyklu



- ▶ **Režim měření nástroje (0-2)?**: Určení zda a jak se zjištěná data zapíší do tabulky nástrojů.
0: Změřený rádius nástroje bude v tabulce nástrojů TOOL.T zapsán do paměti R a nastaví se korekce nástroje DR=0. Pokud v tabulce TOOL.T již existuje hodnota, bude přepsána.
1: Změřený rádius nástroje bude porovnán s rádiusem nástroje R z tabulky TOOL.T. Řídicí systém vypočítá odchylku a zanese ji do TOOL.T jako delta-hodnotu DR. Kromě toho je odchylka k dispozici také v Q-parametru Q116. Je-li hodnota delta větší než přípustná tolerance opotřebení nebo ulomení pro poloměr nástroje, řízení nástroj zablokuje (stav L v TOOL.T)
2: Změřený poloměr nástroje bude porovnán s poloměrem nástroje z tabulky TOOL.T. Řídicí systém vypočítá odchylku a zapíše hodnotu do Q-parametru Q116. Neprovádí se žádný zápis do tabulky nástrojů pod R nebo DR.
- ▶ **Čís. parametru pro výsledek ?**: Číslo parametru, do něhož řízení uloží stav měření:
0,0: Nástroj v rozsahu tolerance
1,0: Nástroj je opotřeben (**RTOL** překročeno)
2,0: Nástroj je zlomen (**RBREAK** překročeno)
 Nechcete-li výsledek měření dále zpracovávat v NC-programu, stiskněte na otázku dialogu klávesu **NO ENT**
- ▶ **Bezpečna vyska ?**: Zadejte polohu v ose vřetena, ve které je vyloučena kolize s obrobkem nebo upínadly. Bezpečná výška se vztahuje k aktivnímu vztahnému bodu obrobku. Je-li zadaná bezpečná výška tak malá, že by špička nástroje ležela pod horní hranou kotoučku, umístí řízení nástroj automaticky nad kotouček (bezpečná zóna z **safetyDistStylus**). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Proměření břitů? 0=NE/1=ANO**: Definuje zda má být provedeno měření jednotlivých břitů (maximálně lze proměřit 20 břitů)

První proměření s rotujícím nástrojem; starý formát

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 32.0	RADIUS NASTROJE
8	TCH PROBE 32.1	KONTROLA: 0
9	TCH PROBE 32.2	VYSKA: +120
10	TCH PROBE 32.3	PROMERENI BRITU: 0

Kontrola s proměřením jednotlivých břitů, stav uložit do Q5; starý formát

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 32.0	RADIUS NASTROJE
8	TCH PROBE 32.1	KONTROLA: 1 q5
9	TCH PROBE 32.2	VYSKA: +120
10	TCH PROBE 32.3	PROMERENI BRITU: 1

Příklad nového formátu

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 482	RADIUS NASTROJE
	Q340=1	;KONTROLA
	Q260=+100	;BEZPECNA VYSKA
	Q341=1	;PROMERENI BRITU

19.6 Kompletní měření nástroje (cyklus 33 nebo 483, DIN/ISO: G483, opce #17)

Provádění cyklu

Pro kompletní měření nástroje (délky a poloměru) naprogramujte měřicí cyklus TCH PROBE 33 nebo TCH PROBE 483 (viz "Rozdíly mezi cykly 31 až 33 a 481 až 483", Stránka 551). Cyklus je zvláště vhodný pro první proměření nástrojů, protože ve srovnání s jednotlivým proměřováním délky a rádiusu znamená značnou úsporu času. Pomocí zadávacích parametrů můžete nástroj proměřit dvěma různými způsoby:

- Proměření s rotujícím nástrojem
- Proměření s rotujícím nástrojem a následným proměřením jednotlivých břitů

Řídicí systém proměří nástroj podle pevně stanoveného naprogramovaného postupu. Nejdříve se měří rádius nástroje a poté délka nástroje. Průběh měření odpovídá průběhům v měřicích cyklech 31 a 32 a také 481 a 482.

Při programování dbejte na tyto body!



Před prvním měřením nástroje zadejte do tabulky nástrojů TOOL.T přibližný rádius, přibližnou délku, počet břitů a směr řezání daného nástroje.

Způsob funkce cyklu je závislý na strojním parametru **probingCapability** (č. 122723). (S tímto parametrem lze povolit mezi jiným měření délky nástroje se stojícím vřetenem a současně zablokovat měření rádiusu nástroje a jednotlivého břitu.) Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Válcovité nástroje s diamantovým povrchem je možné proměřit se stojícím vřetenem. K tomu musíte definovat v tabulce nástrojů počet břitů **CUT** jako 0 a upravit strojní parametr **CfgTT** (č. 122700). Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Parametry cyklu



- ▶ **Režim měření nástroje (0-2)?:** Určení zda a jak se zjištěná data zapíší do tabulky nástrojů.
0: Změřená délka nástroje a změřený rádius nástroje budou v tabulce nástrojů TOOL.T zapsány do paměti L a R a nastaví se korekce nástroje DL=0 a DR=0. Pokud v tabulce TOOL.T již existuje hodnota, bude přepsána.
1: Změřená délka nástroje a změřený rádius nástroje budou porovnány s délkou nástroje L a s rádiusem nástroje R z tabulky TOOL.T. Řídicí systém vypočítá odchylku a zanese ji do TOOL.T jako delta-hodnotu DL a DR. Kromě toho je odchylka k dispozici také v Q-parametrech Q115 a Q116. Je-li hodnota delta větší než přípustná tolerance opotřebení nebo ulomení pro délku nebo rádius nástroje, řízení nástroj zablokuje (stav L v TOOL.T)
2: Změřená délka nástroje a změřený rádius nástroje budou porovnány s délkou nástroje L a s rádiusem nástroje R z tabulky TOOL.T. Řídicí systém vypočítá odchylku a zapíše hodnotu do Q-parametru Q115, popř. Q116. Neprovádí se žádný zápis do tabulky nástrojů pod L, R nebo DL, DR.
- ▶ **Čís. parametru pro výsledek ?:** Číslo parametru, do něhož řízení uloží stav měření:
0,0: Nástroj v rozsahu tolerance
1,0: Nástroj je opotřeben (LTOL nebo/a RTOL překročeno)
2,0: Nástroj je zlomen (LBREAK nebo/a RBREAK překročeno) Nechcete-li výsledek měření dále zpracovávat v NC-programu, stiskněte na otázku dialogu tlačítko **NO ENT**
- ▶ **Bezpečna vyska ?:** Zadejte polohu v ose vřetena, ve které je vyloučena kolize s obrobkem nebo upínadly. Bezpečná výška se vztahuje k aktivnímu vztažnému bodu obrobku. Je-li zadaná bezpečná výška tak malá, že by špička nástroje ležela pod horní hranou kotoučku, umístí řízení nástroj automaticky nad kotouček (bezpečná zóna z **safetyDistStylus**). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Proměření břitů? 0=NE/1=ANO:** Definuje zda má být provedeno měření jednotlivých břitů (maximálně lze proměřit 20 břitů)

První proměření s rotujícím nástrojem; starý formát

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 33.0	MERENI NASTROJE
8	TCH PROBE 33.1	KONTROLA: 0
9	TCH PROBE 33.2	VYSKA: +120
10	TCH PROBE 33.3	PROMERENI BRITU: 0

Kontrola s proměřením jednotlivých břitů, stav uložit do Q5; starý formát

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 33.0	MERENI NASTROJE
8	TCH PROBE 33.1	KONTROLA: 1 q5
9	TCH PROBE 33.2	VYSKA: +120
10	TCH PROBE 33.3	PROMERENI BRITU: 1

Příklad nového formátu

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 483	MERENI NASTROJE
	Q340=1	;KONTROLA
	Q260=+100	;BEZPECNA VYSKA
	Q341=1	;PROMERENI BRITU

20

**Souhrnné tabulky
cyklů**

20.1 Přehled

Obráběcí cykly

Číslo cyklu	Označení cyklu	DEF-aktivní	CALL-aktivní	Stránka
7	Posunutí nulového bodu	■		293
8	Zrcadlení	■		300
9	Časová prodleva	■		319
10	Otočení	■		302
11	Koeficient změny měřítka	■		304
12	Vyvolání programu	■		320
13	Orientace vřetena	■		321
14	Definice obrysu	■		217
18	Řezání závitů		■	339
19	Naklopení roviny obrábění	■		307
20	Obrysová data SL II	■		222
21	Předvrtání SL II		■	224
22	Hrubování SL II		■	226
23	Dokončení dna SL II		■	230
24	Dokončení stěn SL II		■	232
25	Úsek obrysu		■	235
26	Koeficient změny měřítka pro jednotlivé osy	■		305
27	Plášť válce		■	261
28	Plášť válce frézování drážek		■	264
29	Výstupek na válcovém plášti		■	268
32	Tolerance	■		322
39	Válcový plášť vnější obrys		■	271
200	Vrtání		■	73
201	Vystružování		■	75
202	Vyvrtávání		■	77
203	Univerzální vrtání		■	80
204	Zpětné zahlubování		■	86
205	Univerzální hluboké vrtání		■	90
206	Vrtání (řezání) závitů s vyrovnávací hlavou, nové		■	115
207	Vrtání (řezání) závitů bez vyrovnávací hlavy, nové		■	118
208	Vrtací frézování		■	98
209	Vrtání (řezání) závitů s lomem třísky		■	122
220	Rastr bodů na kruhu	■		205
221	Rastr bodů v přímce	■		208
225	Rytí		■	326

Číslo cyklu	Označení cyklu	DEF-aktivní	CALL-aktivní	Stránka
232	Čelní frézování		■	332
233	Frézování na čele (volitelný směr frézování, zohlednění postranních stěn)		■	192
239	Zjištění zatížení	■		337
240	Středění		■	71
241	Hluboké vrtání s jedním osazením		■	101
247	Nastavení vztažného bodu	■		299
251	Kompletní obrobení pravoúhlé kapsy		■	153
252	Kompletní obrobení kruhové kapsy		■	159
253	Frézování drážek		■	166
254	Kruhová drážka		■	171
256	Kompletní obrábění pravoúhlého čepu		■	177
257	Kompletní obrábění kruhového čepu		■	182
258	Mnohoúhelníkový čep		■	186
262	Frézování závitů		■	129
263	Frézování závitů se zahloubením		■	133
264	Vrtací frézování závitů		■	137
265	Vrtací frézování závitů Helix		■	141
267	Frézování vnějšího závitu		■	145
270	Data úseku obrysu		■	244
275	Trochoidální obrysová drážka		■	246
276	Úsek obrysu 3D		■	239

Cykly dotykových sond

Číslo cyklu	Označení cyklu	DEF- aktivní	CALL- aktivní	Stránka
0	Vztažná rovina	■		460
1	Vztažný bod polárně	■		461
3	Měření	■		499
4	Měření 3D	■		501
30	Kalibrace dotykové sondy	■		556
31	Měření/kontrola délky nástroje	■		560
32	Měření / kontrola rádiusu nástroje	■		562
33	Měření/kontrola délky a rádiusu nástroje	■		564
400	Základní natočení pomocí dvou bodů	■		375
401	Základní natočení pomocí dvou děr	■		378
402	Základní natočení pomocí dvou čepů	■		382
403	Kompenzace šikmé polohy natočením v ose	■		387
404	Nastavení základního natočení	■		391
405	Kompenzace šikmé polohy osou C	■		392
408	Nastavení vztažného bodu do středu drážky (funkce FCL 3)	■		401
409	Nastavení vztažného bodu do středu výstupku (funkce FCL 3)	■		405
410	Nastavení vztažného bodu uvnitř obdélníku (do středu kapsy)	■		409
411	Nastavení vztažného bodu zvenku obdélníku (do středu čepu)	■		413
412	Nastavení vztažného bodu uvnitř kruhu (díra)	■		417
413	Nastavení vztažného bodu zvenku kruhu (čep)	■		422
414	Nastavení vztažného bodu zvenku rohu	■		427
415	Nastavení vztažného bodu uvnitř rohu	■		432
416	Nastavení vztažného bodu do středu roztečné kružnice	■		437
417	Nastavení vztažného bodu v ose dotykové sondy	■		441
418	Nastavení vztažného bodu do středu čtyř děr	■		443
419	Nastavení vztažného bodu do jednotlivé, volitelné osy	■		447
420	Měření obrobku – úhel	■		462
421	Měření obrobku – kruh zevnitř (díra)	■		465
422	Měření obrobku – kruh zvenku (čep)	■		469
423	Měření obrobku – obdélník zevnitř	■		473
424	Měření obrobku – obdélník zvenku	■		476
425	Měření obrobku – šířka zevnitř (drážka)	■		479
426	Měření obrobku – šířka zvenku (výstupek)	■		482
427	Měření obrobku – jednotlivá, volitelná osa	■		485
430	Měření obrobku – roztečná kružnice	■		488
431	Měření obrobku – rovina	■		488
441	Rychlé snímání	■		516

Číslo cyklu	Označení cyklu	DEF- aktivní	CALL- aktivní	Stránka
450	KinematicsOpt: zálohování kinematiky (opce)	■		524
451	KinematicsOpt: měření kinematiky (opce)	■		527
452	KinematicsOpt: Kompenzace Preset	■		520
460	Kalibrace dotykové sondy	■		505
461	kalibrovat délku dotykové sondy	■		509
462	Kalibrace vnitřního poloměru dotykové sondy	■		511
463	Kalibrace vnějšího poloměru dotykové sondy	■		513
480	Kalibrace dotykové sondy	■		556
481	Měření/kontrola délky nástroje	■		560
482	Měření / kontrola rádiusu nástroje	■		562
483	Měření/kontrola délky a rádiusu nástroje	■		564
484	Kalibrace dotykové sondy TT	■		558
1410	Snímání hrany	■		365
1411	Snímání dvou kružnic	■		369
1420	Snímání roviny	■		361

Rejstřík

3			
3D dotykové sondy.....	344		
A			
Automatické měření nástroje....	554		
Automatické nastavení vztažného bodu.....	398		
roh zevnitř.....	432		
střed 4 otvorů.....	443		
střed drážky.....	401, 405		
střed kruhového čepu.....	422		
střed kruhové kapsy (otvoru)....	417		
střed obdélníkového čepu....	413		
střed obdélníkové kapsy.....	409		
střed roztečné kružnice.....	437		
v libovolné ose.....	447		
vnější roh.....	427		
v ose dotykové sondy.....	441		
C			
Cyklus.....	50		
definování.....	51		
vyvolat.....	52		
Cykly a tabulky bodů.....	68		
D			
Data dotykové sondy.....	351		
Definice vzoru.....	59		
Doba prodlevy.....	319		
Dokončení dna.....	230		
Dokončení strany.....	232		
F			
Frézování drážek			
hrubování + dokončení.....	166		
Frézování na čele.....	332		
Frézování vnějšího závitu.....	145		
Frézování vnitřního závitu	129, 339		
Frézování závitů se zahloubením...	133		
Funkce FCL.....	40		
H			
Hluboké vrtání.....	90, 101		
Hrubování: viz SL-cykly, Hrubování	226		
K			
KinematicsOpt.....	520		
Kinematika proměření			
kalibrační metody.	532, 544, 546		
přesnost.....	531		
Vůle.....	533		
výběr bodu měření.....	530, 531		
Koeficient změny měřítka.....	304		
Kompenzace šikmé polohy obrobku			
kolem osy naklápění.....	387		
kolem rotační osy.....	392		
přes dva kruhové čepy.....	382		
přes dva otvory.....	378		
změřením + dvou bodů na přímce.....	375		
Kompenzace šikmé polohy obrobku <\$nopage>.....	374		
Korekce nástroje.....	458		
Kruhová drážka			
hrubování + dokončení.....	171		
Kruhová kapsa			
hrubování + dokončení.....	159		
Kruhový čep.....	182		
M			
Měření jednotlivé souřadnice... 485			
Měření kruhu zevnitř.....	465		
Měření kruhu zvenku.....	469		
Měření nástroje.....	554		
délka nástroje.....	560		
Kalibrace TT.....	556		
Kalibrace TT.....	558		
kompletní proměření.....	564		
rádius nástroje.....	562		
Strojní parametry.....	552		
Měření obrobků.....	454		
Měření otvoru.....	465		
Měření pravouhlého čepu.....	473		
Měření pravouhlé kapsy.....	476		
Měření roztečné kružnice.....	488		
Měření šířky drážky.....	479		
Měření šířky zvenku.....	482		
Měření úhlu.....	462		
Měření úhlu hrany.....	365, 369		
Měření úhlu roviny.....	361, 491		
Měření vnitřní šířky.....	479		
Měření výstupku zvenku... 482, 482			
Měřit úhel roviny.....	491		
Mnohoúhelníkový čep.....	186		
Monitorování nástroje.....	458, 458		
N			
Naklopení roviny obrábění....	307, 307		
Cyklus.....	307		
Pokyny.....	313		
Natočení.....	302		
O			
Obráběcí vzor.....	59		
Obrysové cykly.....	214		
Orientování vřetena.....	321		
Osově specifický koeficient změny měřítka.....	305		
O této příručce.....	34		
P			
Plášť válce			
Obrábění drážky.....	264		
Obrábění obrysu.....	261, 271		
Obrábění výstupku.....	268		
Polohovací logika.....	349		
Posunutí nulového bodu.....	293		
s tabulkami nulových bodů... 294			
v programu.....	293		
Pravouhlá kapsa			
hrubování + dokončení.....	153		
Pravouhlý čep.....	177		
Proměření kinematiky.....	520, 527		
funkce protokolu... 525, 539, 548			
Hirthovo ozubení.....	529		
Kompenzace Preset.....	540		
proměření kinematiky... 527, 540			
Předpoklady.....	522		
Uložení kinematiky.....	524		
Výběr bodu měření.....	526		
Proměření nástroje.....	550		
Protokolování výsledků měření	455		
R			
Rastr bodů.....	204		
na kruhu.....	205		
na přímkách.....	208		
Přehled.....	204		
Roztečná kružnice.....	205		
Rytí.....	326		
Ř			
Řezání vnitřního závitu			
bez vyrovnávací hlavy.....	122		
bez vyrovnávací hlavy.....	118		
s lomem třísky.....	122		
s vyrovnávací hlavou.....	115		
S			
SL-cykly.....	261, 271		
cyklus Obrys.....	217		
Data obrysu.....	222		
Dokončení dna.....	230		
Dokončení strany.....	232		
Hrubování.....	226		
Předvrtání.....	224		
Sloučené obrysy.....	218, 282		
Úsek obrysu.....	235, 239, 244		
Základy.....	288		
SL-cykly.....	214		
SL-cykly			
Základy.....	214		
SL-cykly se složitými obrysovými vzorci.....	278		
SL-cykly s jednoduchým obrysovým vzorcem.....	288		

Sledování tolerancí.....	457, 457
Snímací cykly	
pro automatický provoz.....	346
Snímací posuv.....	348
Stav měření.....	457
Stav vývoje.....	40
Strojní parametry pro 3D dotykové sondy.....	347
Středění.....	71

T

Tabulka dotykové sondy.....	350
Tabulky bodů.....	66
Transformace souřadnic.....	292

U

Univerzální vrtání.....	80, 90
-------------------------	--------

Ú

Úsek obrysu.....	235, 239, 244
------------------	---------------

V

Vrtací cykly.....	70
Vrtací frézování závitu.....	137
Vrtací frézování závitu Helix.....	141
Vrtání.....	73, 80, 90
Vrtání jednoho osazení.....	101
Vyfrézování díry.....	98
Výsledkové parametry.....	457
Výsledky měření v Q-	
parametrech.....	457
Vystružování.....	75
Vyvolání programu.....	320
v cyklu.....	320
Vyvrtávání.....	77

Z

Základní natočení	
nastavení přímo.....	391
zjistit během provádění	
programu.....	374
Základy cyklů dotykové sondy 14xx	
pro natočení.....	356
Základy frézování závitů.....	127
Zohlednění základního natočení....	
344	
Zpětné zahlubování.....	86
Zrcadlení.....	300

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

Dotykové sondy HEIDENHAIN

vám pomáhají zkrátit vedlejší časy a zlepšit stálost rozměrů hotových obrobků.

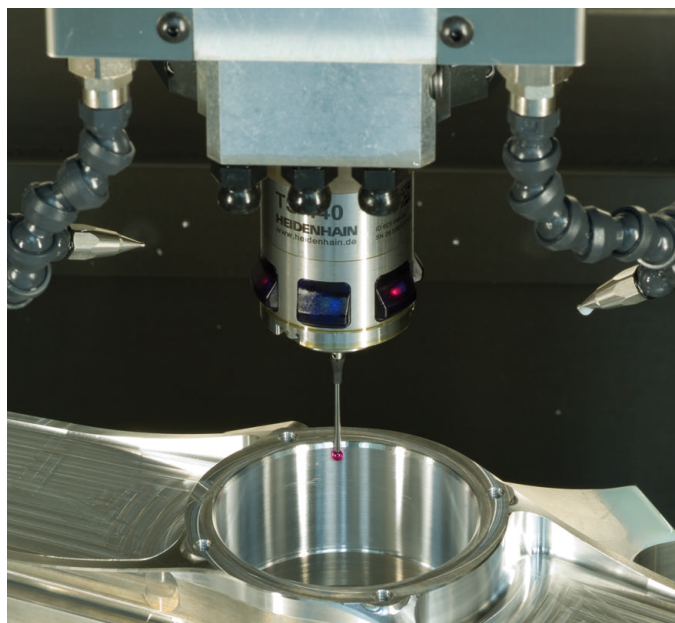
Dotykové sondy na obrobky

TS 220 Kabelový přenos signálu

TS 440, TS 444 Infračervený přenos

TS 640, TS 740 Infračervený přenos

- Vyrovnávat obrobky
- Nastavovat vztažné body
- Proměření obrobků



Dotykové sondy na nástroje

TT 140 Kabelový přenos signálu

TT 449 Infračervený přenos

TL Bezkontaktní laserové systémy

- Proměření nástrojů
- Monitorování opotřebení
- Zjišťování ulomení nástroje

