



HEIDENHAIN



TNC 640

Příručka pro uživatele
Programování cyklů

NC-software
340590-09
340591-09
340595-09

Česky (cs)
10/2018

Obsah

1	Základy.....	39
2	Základy / Přehledy.....	53
3	Používání obráběcích cyklů.....	57
4	Obráběcí cykly: Vrtání.....	79
5	Obráběcí cykly: Řezání závitů v otvoru / Frézování závitů.....	121
6	Obráběcí cykly: Frézování kapes / Frézování čepů/ Frézování drážek.....	159
7	Obráběcí cykly: Definice vzorů.....	211
8	Obráběcí cykly: Obrysová kapsa.....	221
9	Obráběcí cykly: Plášť válce.....	265
10	Obráběcí cykly: Obrysová kapsa se svým vzorcem.....	283
11	Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic.....	297
12	Cykly: Speciální funkce.....	323
13	Cykly: soustružení.....	393
14	Práce s cykly dotykové sondy.....	525
15	Cykly dotykových sond: Automatické zjištění šikmé polohy obrobku.....	535
16	Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů.....	579
17	Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků.....	635
18	Cykly dotykových sond: Speciální funkce.....	681
19	Kontrola upnutí kamerou VSC (volitelný software #136).....	707
20	Cykly dotykových sond: Automatické proměřování kinematiky.....	731
21	Cykly dotykových sond: Automatické měření nástrojů.....	769
22	Souhrnné tabulky cyklů.....	787

1	Základy.....	39
1.1	O této příručce.....	40
1.2	Typ řídicího systému, software a funkce.....	42
	Volitelný software.....	43

2	Základy / Přehledy.....	53
2.1	Úvod.....	54
2.2	Disponibilní skupiny cyklů.....	55
	Přehled obráběcích cyklů.....	55
	Přehled cyklů dotykové sondy.....	56

3	Používání obráběcích cyklů.....	57
3.1	Práce s obráběcími cykly.....	58
	Strojně specifické cykly.....	58
	Definování cyklu pomocí softtlačítek.....	59
	Definice cyklu pomocí funkce GOTO.....	59
	Vyvolání cyklů.....	60
	Práce s paralelní osou.....	63
3.2	Programové předvolby pro cykly.....	64
	Přehled.....	64
	Zadávání GLOBAL DEF.....	64
	Používání zadaných údajů GLOBAL DEF.....	65
	Obecně platná globální data.....	66
	Globální data pro vrtání.....	66
	Globální data pro frézování s kapsovými cykly 25x.....	66
	Globální data pro frézování s obrysovými cykly.....	67
	Globální data pro způsob polohování.....	67
	Globální data pro funkce dotykové sondy.....	67
3.3	Definice vzoru PATTERN DEF.....	68
	Aplikace.....	68
	Zadávání PATTERN DEF.....	69
	Používání PATTERN DEF.....	69
	Definice jednotlivých obráběcích pozic.....	70
	Definování jednotlivé řady.....	70
	Definování jednotlivého vzoru.....	71
	Definování jednotlivého rámu.....	72
	Definování kruhu.....	73
	Definování segmentu roztečné kružnice.....	74
3.4	Tabulky bodů.....	75
	Použití.....	75
	Zadání tabulky bodů.....	75
	Potlačení jednotlivých bodů pro obrábění.....	76
	Zvolení tabulky bodů v NC-programu.....	76
	Vyvolání cyklu ve spojení s tabulkami bodů.....	77

4	Obráběcí cykly: Vrtání.....	79
4.1	Základy.....	80
	Přehled.....	80
4.2	STŘEDĚNÍ (cyklus 240, DIN/ISO: G240).....	81
	Provádění cyklu.....	81
	Při programování dbejte na tyto body!.....	81
	Parametry cyklu.....	82
4.3	VRTÁNÍ (cyklus 200).....	83
	Provádění cyklu.....	83
	Při programování dbejte na tyto body!.....	83
	Parametry cyklu.....	84
4.4	VYSTRUŽOVÁNÍ (cyklus 201, DIN/ISO: G201).....	85
	Provádění cyklu.....	85
	Při programování dbejte na tyto body!.....	85
	Parametry cyklu.....	86
4.5	VYVRTÁVÁNÍ (cyklus 202, DIN/ISO: G202).....	87
	Provádění cyklu.....	87
	Při programování dbejte na tyto body!.....	88
	Parametry cyklu.....	89
4.6	UNIVERZÁLNÍ VRTÁNÍ (cyklus 203, DIN/ISO: G203).....	90
	Provádění cyklu.....	90
	Při programování dbejte na tyto body!.....	93
	Parametry cyklu.....	94
4.7	ZPĚTNÉ ZAHLUBOVÁNÍ (cyklus 204, DIN/ISO: G204).....	96
	Provádění cyklu.....	96
	Při programování dbejte na tyto body!.....	97
	Parametry cyklu.....	98
4.8	UNIVERZÁLNÍ HLUBOKÉ VRTÁNÍ (cyklus 205, DIN/ISO: G205).....	100
	Provádění cyklu.....	100
	Při programování dbejte na tyto body!.....	101
	Parametry cyklu.....	102
	Polohování při zpracování s Q379.....	104
4.9	VYFRÉZOVÁNÍ DÍRY (Cyklus 208).....	108
	Provádění cyklu.....	108
	Při programování dbejte na tyto body!.....	109
	Parametry cyklu.....	110

4.10 HLUBOKÉ VRTÁNÍ JEDNOHO OSAZENÍ (cyklus 241, DIN/ISO: G241).....	111
Provádění cyklu.....	111
Při programování dbejte na tyto body!.....	111
Parametry cyklu.....	112
Polohování při zpracování s Q379.....	114
4.11 Příklady programů.....	118
Příklad: Vrtací cykly.....	118
Příklad: Používání vrtacích cyklů ve spojení s PATTERN DEF.....	119

5	Obráběcí cykly: Řezání závitů v otvoru / Frézování závitů.....	121
5.1	Základy.....	122
	Přehled.....	122
5.2	ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU s vyrovnávací hlavou (cyklus 206, DIN/ISO: G206).....	123
	Provádění cyklu.....	123
	Při programování dbejte na tyto body!.....	124
	Parametry cyklu.....	125
5.3	ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU bez vyrovnávací hlavy GS (cyklus 207, DIN/ISO: G207).....	126
	Provádění cyklu.....	126
	Při programování dbejte na tyto body!.....	126
	Parametry cyklu.....	129
	Vyjetí nástroje při přerušení programu.....	129
5.4	ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU S LOMEM TŘÍSKY (cyklus 209, DIN/ISO: G209).....	130
	Provádění cyklu.....	130
	Při programování dbejte na tyto body!.....	131
	Parametry cyklu.....	133
	Vyjetí nástroje při přerušení programu.....	134
5.5	Základy pro frézování závitů.....	135
	Předpoklady.....	135
5.6	FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU (cyklus 262, DIN/ISO: G262).....	137
	Provádění cyklu.....	137
	Při programování dbejte na tyto body!.....	138
	Parametry cyklu.....	139
5.7	FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ SE ZAHLOUBENÍM (cyklus 263, DIN/ISO: G263).....	141
	Provádění cyklu.....	141
	Při programování dbejte na tyto body!.....	142
	Parametry cyklu.....	143
5.8	VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU (cyklus 264, DIN/ISO: G264).....	145
	Provádění cyklu.....	145
	Při programování dbejte na tyto body!.....	146
	Parametry cyklu.....	147
5.9	VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU HELIX (cyklus 265, DIN/ISO: G265).....	149
	Provádění cyklu.....	149
	Při programování dbejte na tyto body!.....	150
	Parametry cyklu.....	151
5.10	FRÉZOVÁNÍ VNĚJŠÍHO ZÁVITU (cyklus 267, DIN/ISO: G267).....	153
	Provádění cyklu.....	153

Při programování dbejte na tyto body!.....	154
Parametry cyklu.....	155
5.11 Příklady programů.....	157
Příklad: Vrtání závitů.....	157

6	Obráběcí cykly: Frézování kapes / Frézování čepů/ Frézování drážek.....	159
6.1	Základy.....	160
	Přehled.....	160
6.2	PRAVOÚHLÁ KAPSA (cyklus 251, DIN/ISO: G251).....	161
	Provádění cyklu.....	161
	Při programování dbejte na tyto body!.....	162
	Parametry cyklu.....	164
6.3	KRUHOVÁ KAPSA (cyklus 252, DIN/ISO: G252).....	167
	Provádění cyklu.....	167
	Při programování dbejte na tyto body!.....	169
	Parametry cyklu.....	171
6.4	FRÉZOVÁNÍ DRÁŽEK (cyklus 253, DIN/ISO: G253).....	174
	Provádění cyklu.....	174
	Při programování dbejte na tyto body!.....	175
	Parametry cyklu.....	176
6.5	KRUHOVÁ DRÁŽKA (cyklus 254, DIN/ISO: G254).....	179
	Provádění cyklu.....	179
	Při programování dbejte na tyto body!.....	180
	Parametry cyklu.....	182
6.6	PRAVOÚHLÝ ČEP (cyklus 256, DIN/ISO: G256).....	185
	Provádění cyklu.....	185
	Při programování dbejte na tyto body!.....	186
	Parametry cyklu.....	187
6.7	KRUHOVÝ ČEP (cyklus 257, DIN/ISO: G257).....	190
	Provádění cyklu.....	190
	Při programování dbejte na tyto body!.....	191
	Parametry cyklu.....	192
6.8	MNOHOÚHELNÍKOVÝ ČEP (cyklus 258, DIN/ISO: G258).....	194
	Provádění cyklu.....	194
	Při programování dbejte na tyto body!.....	195
	Parametry cyklu.....	197
6.9	FRÉZOVÁNÍ NA ČELE (cyklus 233, DIN/ISO: G233).....	200
	Provádění cyklu.....	200
	Při programování dbejte na tyto body!.....	204
	Parametry cyklu.....	205
6.10	Příklady programů.....	208
	Příklad: Frézování kapes, ostrůvků a drážek.....	208

7	Obráběcí cykly: Definice vzorů.....	211
7.1	Základy.....	212
	Přehled.....	212
7.2	RASTR BODŮ NA KRUHU (cyklus 220, DIN/ISO: G220).....	213
	Provádění cyklu.....	213
	Při programování dbejte na tyto body!.....	213
	Parametry cyklu.....	214
7.3	RASTR BODŮ NA PŘÍMKÁCH (cyklus 221, DIN/ISO: G221).....	216
	Provádění cyklu.....	216
	Při programování dbejte na tyto body!.....	216
	Parametry cyklu.....	217
7.4	Příklady programů.....	218
	Příklad: Díry na kružnici.....	218

8	Obráběcí cykly: Obrysová kapsa.....	221
8.1	SL-cykly.....	222
	Základy.....	222
	Přehled.....	224
8.2	OBRYS (cyklus 14, DIN/ISO: G37).....	225
	Při programování dbejte na tyto body!.....	225
	Parametry cyklu.....	225
8.3	Sloučené obrysy.....	226
	Základy.....	226
	Podprogramy: Překryté kapsy.....	226
	„Úhrnná“ plocha.....	227
	„Rozdílová“ plocha.....	228
	„Protínající se“ plocha.....	229
8.4	DATA OBRYSU (cyklus 20, DIN/ISO: G120).....	230
	Při programování dbejte na tyto body!.....	230
	Parametry cyklu.....	231
8.5	PŘEDVRTÁNÍ (cyklus 21, DIN/ISO: G121).....	232
	Provádění cyklu.....	232
	Při programování dbejte na tyto body!.....	233
	Parametry cyklu.....	233
8.6	HRUBOVANI (cyklus 22, DIN/ISO: G122).....	234
	Provádění cyklu.....	234
	Při programování dbejte na tyto body!.....	235
	Parametry cyklu.....	236
8.7	DOKONČENÍ DNA (cyklus 23, DIN/ISO: G123).....	238
	Provádění cyklu.....	238
	Při programování dbejte na tyto body!.....	239
	Parametry cyklu.....	239
8.8	DOKONČENÍ STRANY (cyklus 24, DIN/ISO: G124).....	240
	Provádění cyklu.....	240
	Při programování dbejte na tyto body!.....	241
	Parametry cyklu.....	242
8.9	ÚSEK OBRYSU (cyklus 25, DIN/ISO: G125).....	243
	Provádění cyklu.....	243
	Při programování dbejte na tyto body!.....	244
	Parametry cyklu.....	245

8.10	ÚSEK OBRYSU 3D (cyklus 276, DIN/ISO: G276).....	247
	Provádění cyklu.....	247
	Při programování dbejte na tyto body!.....	248
	Parametry cyklu.....	250
8.11	DATA ÚSEKU OBRYSU (cyklus 270, DIN/ISO: G270).....	252
	Při programování dbejte na tyto body!.....	252
	Parametry cyklu.....	252
8.12	TROCHOIDÁLNÍ OBRYSOVÁ DRÁŽKA (cyklus 275, DIN/ISO G275).....	253
	Provádění cyklu.....	253
	Při programování dbejte na tyto body!.....	255
	Parametry cyklu.....	256
8.13	Příklady programů.....	259
	Příklad: Hrubování a dohrubování kapsy.....	259
	Příklad: Předvrtání, hrubování a dokončení překrývajících se obrysů.....	261
	Příklad: Otevřený obrys.....	263

9	Obráběcí cykly: Plášť válce.....	265
9.1	Základy.....	266
	Přehled cyklů na plášti válce.....	266
9.2	PLÁŠŤ VÁLCE (cyklus 27, DIN/ISO: G127, volitelný software 1).....	267
	Průběh cyklu.....	267
	Při programování dbejte na tyto body!.....	268
	Parametry cyklu.....	269
9.3	PLÁŠŤ VÁLCE Frézování drážky (cyklus 28, DIN/ISO: G128, volitelný software 1).....	270
	Provádění cyklu.....	270
	Při programování dbejte na tyto body!.....	271
	Parametry cyklu.....	273
9.4	PLÁŠŤ VÁLCE Frézování výstupku (cyklus 29, DIN/ISO: G129, volitelný software 1).....	274
	Provádění cyklu.....	274
	Při programování dbejte na tyto body!.....	275
	Parametry cyklu.....	276
9.5	PLÁŠŤ VÁLCE OBRYŠ (cyklus 39, DIN/ISO: G139, volitelný software 1).....	277
	Průběh cyklu.....	277
	Při programování dbejte na tyto body!.....	278
	Parametry cyklu.....	279
9.6	Příklady programů.....	280
	Příklad: Plášť válce cyklem 27.....	280
	Příklad: Plášť válce cyklem 28.....	282

10	Obráběcí cykly: Obrysová kapsa se svým vzorcem.....	283
10.1	SL-cykly se složitými obrysovými vzorci.....	284
	Základy.....	284
	Zvolte NC-program s definicemi obrysu.....	286
	Definování popisů obrysu.....	286
	Zadejte složitou rovnici obrysu.....	287
	Sloučené obrysy.....	288
	Opracování obrysu pomocí SL-cyklů.....	290
	Příklad: Hrubování a dokončení překrývajících se obrysů s obrysovým vzorcem.....	291
10.2	SL-cykly s jednoduchým obrysovým vzorcem.....	294
	Základy.....	294
	Zadejte jednoduchou rovnici obrysu.....	296
	Opracování obrysu pomocí SL-cyklů.....	296

11	Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic.....	297
11.1	Základy.....	298
	Přehled.....	298
	Účinnost transformace souřadnic.....	298
11.2	Posunutí NULOVY BOD (cyklus 7, DIN/ISO: G54).....	299
	Účinek.....	299
	Parametry cyklu.....	299
	Při programování dbejte na tyto body.....	299
11.3	Posunutí NULOVY BOD s tabulkami nulových bodů (cyklus 7 , DIN/ISO: G53).....	300
	Účinek.....	300
	Při programování dbejte na tyto body!.....	301
	Parametry cyklu.....	301
	Zvolení tabulky nulového bodu v NC-programu.....	302
	Tabulku nulových bodů editujte v režimu Programování.....	302
	Konfigurování tabulky nulových bodů.....	304
	Opuštění tabulky nulových bodů.....	304
	Indikace stavu.....	304
11.4	NASTAVIT REF. BOD (cyklus 247, DIN/ISO: G247).....	305
	Účinek.....	305
	Před programováním dbejte na následující body!.....	305
	Parametry cyklu.....	305
	Indikace stavu.....	305
11.5	ZRCADLENÍ (cyklus 8, DIN/ISO: G28).....	306
	Účinek.....	306
	Při programování dbejte na tyto body!.....	307
	Parametry cyklu.....	307
11.6	NATOČENÍ (cyklus 10, DIN/ISO: G73).....	308
	Účinek.....	308
	Při programování dbejte na tyto body!.....	309
	Parametry cyklu.....	309
11.7	KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA (cyklus 11, DIN/ISO: G72).....	310
	Účinek.....	310
	Parametry cyklu.....	310
11.8	OSOvě SPECIFICKÝ KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA (Cyklus 26).....	311
	Účinek.....	311
	Při programování dbejte na tyto body!.....	311
	Parametry cyklu.....	312

11.9 ROVINA OBRABENI (cyklus 19, DIN/ISO: G80, volitelný software 1).....	313
Účinek.....	313
Při programování dbejte na tyto body!.....	314
Parametry cyklu.....	315
Zrušení.....	316
Polohování os natočení.....	316
Indikace polohy v naklopeném systému.....	317
Monitorování pracovního prostoru.....	317
Polohování v naklopeném systému.....	318
Kombinace s jinými cykly transformací souřadnic.....	318
Pokyny pro práci s cyklem 19 Rovina obrábění.....	319
11.10 Příklady programů.....	320
Příklad: Cykly pro přepočet souřadnic.....	320

12 Cykly: Speciální funkce.....	323
12.1 Základy.....	324
Přehled.....	324
12.2 DOBA PRODLEVY (cyklus 9, DIN/ISO: G04).....	325
Funkce.....	325
Parametry cyklu.....	325
12.3 VYVOLÁNÍ PROGRAMU (cyklus 12, DIN/ISO: G39).....	326
Funkce cyklu.....	326
Při programování dbejte na tyto body!.....	326
Parametry cyklu.....	326
12.4 ORIENTOVÁNÍ VŘETENA (cyklus 13, DIN/ISO: G36).....	327
Funkce cyklu.....	327
Při programování dbejte na tyto body!.....	327
Parametry cyklu.....	327
12.5 TOLERANCE (cyklus 32, DIN/ISO: G62).....	328
Funkce cyklu.....	328
Vlivy při definici geometrie v systému CAM.....	328
Při programování dbejte na tyto body!.....	329
Parametry cyklu.....	331
12.6 INTERPOLAČNÍ SOUSTRUŽENÍ DOKONČENÍ OBRYSU (cyklus 292, DIN / ISO: G292, volitelný software 96).....	332
Provádění cyklu.....	332
Při programování dbejte na tyto body!.....	334
Parametry cyklu.....	337
Varianty obrábění.....	339
Definování nástroje.....	341
12.7 INTERPOLAČNÍ SOUSTRUŽENÍ S PROPOJENÍM (cyklus 291, DIN/ISO: G291, volitelný software 96).....	344
Provádění cyklu.....	344
Při programování dbejte na tyto body!.....	345
Parametry cyklu.....	347
Definování nástroje.....	348
12.8 RYTÍ (cyklus 225, DIN/ISO: G225).....	352
Provádění cyklu.....	352
Při programování dbejte na tyto body!.....	352
Parametry cyklu.....	353
Povolené rycí znaky.....	355
Netisknutelné znaky.....	355

Rytí systémových proměnných.....	356
Rytí stavu čítače.....	357
12.9 FRÉZOVÁNÍ NA ČELE (cyklus 232, DIN/ISO: G232).....	358
Provádění cyklu.....	358
Při programování dbejte na tyto body!.....	360
Parametry cyklu.....	361
12.10 ZJISTIT ZATÍŽENÍ (cyklus 239, DIN/ISO: G239, volitelný software 143).....	363
Provádění cyklu.....	363
Při programování dbejte na tyto body!.....	364
Parametry cyklu.....	364
12.11 ŘEZÁNÍ ZÁVITU (cyklus 18, DIN/ISO: G18).....	365
Provádění cyklu.....	365
Při programování dbejte na tyto body!.....	366
Parametry cyklu.....	367
12.12 ZÁKLADY PRO VÝROBU OZUBENÍ(volitelný software 157).....	368
Základy.....	368
Při programování dbejte na tyto body!.....	369
12.13 DEFINOVÁNÍ OZUBENÉHO KOLA (cyklus 285, DIN/ISO: G285, volitelný software 157).....	370
Provádění cyklu.....	370
Při programování dbejte na tyto body!.....	370
Parametry cyklu.....	371
12.14 ODVALOVACÍ FRÉZOVÁNÍ OZUBENÉHO KOLA (cyklus 286, DIN/ISO: G286, volitelný software 157).....	373
Provádění cyklu.....	373
Při programování dbejte na tyto body!.....	374
Parametry cyklu.....	375
Přezkoušení a změna směru rotace vřetena.....	377
12.15 ODVALOVACÍ OBRÁŽENÍ OZUBENÉHO KOLA (cyklus 287, DIN/ISO: G287, volitelný software 157).....	378
Provádění cyklu.....	378
Při programování dbejte na tyto body!.....	379
Parametry cyklu.....	380
Přezkoušení a změna směru rotace vřetena.....	382
12.16 Příklady programů.....	383
Příklad Interpoláční soustružení cyklus 291.....	383
Příklad Interpoláční soustružení cyklus 292.....	386
Příklad odvalovacího frézování.....	388
Příklad odvalovacího obrážení.....	390

13 Cykly: soustružení.....	393
13.1 Soustružnické cykly (volitelný software 50).....	394
Přehled.....	394
Práce se soustružnickými cykly.....	397
Sledování polotovaru (FUNCTION TURNDATA).....	398
13.2 UPRAVIT SOUŘADNÝ SYSTÉM (cyklus 800, DIN/ISO: G800).....	400
Použití.....	400
Účinek.....	403
Při programování dbejte na tyto body!.....	404
Parametry cyklu.....	405
13.3 RESETOVAT SOUŘADNÝ SYSTÉM (Cyklus 801, DIN/ISO: G801).....	407
Při programování dbejte na tyto body!.....	407
Účinek.....	408
Parametry cyklu.....	408
13.4 Základy úběrových cyklů.....	409
13.5 SOUSTRUŽENÍ OSAZENÍ AXIÁLNĚ (cyklus 811, DIN/ISO: G811).....	410
Použití.....	410
Průběh hrubovacího cyklu.....	410
Průběh cyklu dokončení.....	410
Při programování dbejte na tyto body!.....	411
Parametry cyklu.....	411
13.6 SOUSTRUŽENÍ OSAZENÍ PODÉL ROZŠÍŘENÉ (cyklus 812, DIN/ISO: G812).....	412
Použití.....	412
Průběh hrubovacího cyklu.....	412
Průběh cyklu dokončení.....	412
Při programování dbejte na tyto body!.....	413
Parametry cyklu.....	413
13.7 SOUSTRUŽENÍ SE ZANOŘENÍM AXIÁLNĚ (Cyklus 813, DIN/ISO: G813).....	415
Použití.....	415
Průběh hrubovacího cyklu.....	415
Průběh cyklu dokončení.....	415
Při programování dbejte na tyto body!.....	416
Parametry cyklu.....	417
13.8 SOUSTRUŽENÍ SE ZANOŘENÍM AXIÁLNĚ ROZŠÍŘENÉ (Cyklus 814, DIN/ISO: G814).....	418
Použití.....	418
Průběh hrubovacího cyklu.....	418
Průběh cyklu dokončení.....	418
Při programování dbejte na tyto body!.....	419
Parametry cyklu.....	419

13.9 AXIÁLNÍ SOUSTRUŽENÍ OBRYSU (cyklus 810, DIN/ISO: G810).....	421
Použití.....	421
Průběh hrubovacího cyklu.....	421
Průběh cyklu dokončení.....	421
Při programování dbejte na tyto body!.....	422
Parametry cyklu.....	423
13.10 SOUSTRUŽENÍ SOUBĚŽNĚ S OBRYSEM (Cyklus 815, DIN/ISO: G815).....	425
Použití.....	425
Průběh hrubovacího cyklu.....	425
Průběh cyklu dokončení.....	425
Při programování dbejte na tyto body!.....	426
Parametry cyklu.....	427
13.11 ČELNÍ SOUSTRUŽENÍ OSAZENÍ (cyklus 821, DIN/ISO: G821).....	428
Použití.....	428
Průběh hrubovacího cyklu.....	428
Průběh cyklu dokončení.....	428
Při programování dbejte na tyto body!.....	428
Parametry cyklu.....	429
13.12 ČELNÍ SOUSTRUŽENÍ OSAZENÍ ROZŠÍŘENÉ (Cyklus 822, DIN/ISO: G822).....	430
Použití.....	430
Průběh hrubovacího cyklu.....	430
Průběh cyklu dokončení.....	430
Při programování dbejte na tyto body!.....	431
Parametry cyklu.....	432
13.13 SOUSTRUŽENÍ SE ZANOŘENÍM ČELNĚ (cyklus 823, DIN/ISO: G823).....	434
Použití.....	434
Průběh hrubovacího cyklu.....	434
Průběh cyklu dokončení.....	434
Při programování dbejte na tyto body!.....	435
Parametry cyklu.....	436
13.14 SOUSTRUŽENÍ SE ZANOŘENÍM ČELNÍ ROZŠÍŘENÉ (Cyklus 824, DIN/ISO: G824).....	437
Použití.....	437
Průběh hrubovacího cyklu.....	437
Průběh cyklu dokončení.....	438
Při programování dbejte na tyto body!.....	438
Parametry cyklu.....	439
13.15 ČELNÍ SOUSTRUŽENÍ OBRYSU (cyklus 820, DIN/ISO: G820).....	441
Použití.....	441
Průběh hrubovacího cyklu.....	441
Průběh cyklu dokončení.....	441

Při programování dbejte na tyto body!.....	442
Parametry cyklu.....	443

13.16 JEDNODUCHÉ RADIÁLNÍ SOUSTRUŽENÍ A ZAPICHOVÁNÍ (Cyklus 841, DIN/ISO: G841).....445

Použití.....	445
Průběh hrubovacího cyklu.....	445
Průběh cyklu dokončení.....	446
Při programování dbejte na tyto body!.....	446
Parametry cyklu.....	447

13.17 ZAPICHOVÁNÍ A SOUSTRUŽENÍ ROZŠÍŘENÉ ČELNĚ (Cyklus 842, DIN/ISO: G842).....448

Použití.....	448
Průběh hrubovacího cyklu.....	448
Průběh cyklu dokončení.....	449
Při programování dbejte na tyto body!.....	449
Parametry cyklu.....	450

13.18 ZAPICHOVÁNÍ A SOUSTRUŽENÍ OBRYSU ČELNĚ (Cyklus 840, DIN/ISO: G840)..... 452

Použití.....	452
Průběh hrubovacího cyklu.....	452
Průběh cyklu dokončení.....	453
Při programování dbejte na tyto body!.....	453
Parametry cyklu.....	454

13.19 JEDNODUCHÉ ZAPICHOVÁNÍ A SOUSTRUŽENÍ AXIÁLNĚ (Cyklus 851, DIN/ISO: G871).....456

Použití.....	456
Průběh hrubovacího cyklu.....	456
Průběh cyklu dokončení.....	457
Při programování dbejte na tyto body!.....	457
Parametry cyklu.....	458

13.20 ZAPICHOVÁNÍ A SOUSTRUŽENÍ ROZŠÍŘENÉ AXIÁLNĚ (Cyklus 852, DIN/ISO: G852)..... 459

Použití.....	459
Průběh hrubovacího cyklu.....	459
Průběh cyklu dokončení.....	460
Při programování dbejte na tyto body!.....	460
Parametry cyklu.....	461

13.21 ZAPICHOVÁNÍ A SOUSTRUŽENÍ OBRYSU AXIÁLNĚ (Cyklus 850, DIN/ISO: G850).....463

Použití.....	463
Průběh hrubovacího cyklu.....	463
Průběh cyklu dokončení.....	464
Při programování dbejte na tyto body!.....	464
Parametry cyklu.....	465

13.22 ČELNÍ ZAPICHOVÁNÍ (Cyklus 861, DIN/ISO: G861).....467

Použití.....	467

Průběh hrubovacího cyklu.....	467
Průběh cyklu dokončení.....	467
Při programování dbejte na tyto body!.....	468
Parametry cyklu.....	468
13.23 ZAPICHOVÁNÍ ČELNĚ ROZŠÍŘENÉ (Cyklus 862, DIN/ISO: G862).....	470
Použití.....	470
Průběh hrubovacího cyklu.....	470
Průběh cyklu dokončení.....	471
Při programování dbejte na tyto body!.....	471
Parametry cyklu.....	472
13.24 ZAPICHOVÁNÍ OBRYSU ČELNĚ (Cyklus 860, DIN/ISO: G860).....	474
Použití.....	474
Průběh hrubovacího cyklu.....	474
Průběh cyklu dokončení.....	474
Při programování dbejte na tyto body!.....	475
Parametry cyklu.....	476
13.25 ZAPICHOVÁNÍ AXIÁLNĚ (Cyklus 871, DIN/ISO: G871).....	478
Použití.....	478
Průběh hrubovacího cyklu.....	478
Průběh cyklu dokončení.....	478
Při programování dbejte na tyto body!.....	479
Parametry cyklu.....	479
13.26 ZAPICHOVÁNÍ AXIÁLNĚ ROZŠÍŘENÉ (Cyklus 872, DIN/ISO: G872).....	481
Použití.....	481
Průběh hrubovacího cyklu.....	481
Průběh cyklu dokončení.....	482
Při programování dbejte na tyto body!.....	482
Parametry cyklu.....	483
13.27 ZAPICHOVÁNÍ OBRYSU AXIÁLNĚ (Cyklus 870, DIN/ISO: G870).....	486
Použití.....	486
Průběh hrubovacího cyklu.....	486
Průběh cyklu dokončení.....	486
Při programování dbejte na tyto body!.....	487
Parametry cyklu.....	488
13.28 ZÁVIT AXIÁLNĚ (cyklus 831, DIN/ISO: G831).....	490
Použití.....	490
Provádění cyklu.....	490
Při programování dbejte na tyto body!.....	491
Parametry cyklu.....	493

13.29 ROZŠÍŘENÝ ZÁVIT (cyklus 832, DIN/ISO: G832).....	494
Použití.....	494
Provádění cyklu.....	494
Při programování dbejte na tyto body!.....	495
Parametry cyklu.....	497
13.30 ZÁVIT PARALELNĚ S OBRYSEM (cyklus 830, DIN/ISO: G830).....	499
Použití.....	499
Provádění cyklu.....	499
Při programování dbejte na tyto body!.....	500
Parametry cyklu.....	501
13.31 SOUSTRUŽENÍ SIMULTÁNNĚ NAČISTO (cyklus 883, DIN/ISO: G883), (volitelný software #158).....	503
Použití.....	503
Průběh cyklu dokončení.....	503
Při programování dbejte na tyto body!.....	504
Parametry cyklu.....	506
13.32 OZUBENÍ, ODVALOVACÍ FRÉZOVÁNÍ (cyklus 880, DIN/ISO: G880).....	508
Provádění cyklu.....	508
Při programování dbejte na tyto body!.....	509
Parametry cyklu.....	511
Směr otáčení v závislosti na straně obrábění (Q550).....	513
13.33 KONTROLA VYVÁŽENÍ (cyklus 892, DIN/ISO: G892).....	514
Použití.....	514
Při programování dbejte na tyto body!.....	515
Parametry cyklu.....	516
13.34 Příklad programu.....	517
Příklad: Osazení se zápichem.....	517
Příklad: Souběžné dokončení soustružením.....	520
Příklad Odvalovacího frézování.....	522

14 Práce s cykly dotykové sondy.....	525
14.1 Obecné informace o cyklech dotykové sondy.....	526
Princip funkce.....	526
Zohlednění základního natočení v ručním provozu.....	526
Cykly dotykové sondy v režimech Ručně a El. ruční kolečko.....	526
Cykly dotykové sondy pro automatický provoz.....	527
14.2 Než začnete pracovat s cykly dotykové sondy!.....	529
Maximální pojezd k bodu dotyku DIST v tabulce dotykové sondy.....	529
Bezpečná vzdálenost k bodu dotyku: SET_UP v tabulce dotykové sondy.....	529
Orientování infračervené dotykové sondy do naprogramovaného směru dotyku: TRACK v tabulce dotykové sondy.....	529
Spínací dotyková sonda, posuv při snímání: F v tabulce dotykové sondy.....	530
Spínací dotyková sonda, posuv pro polohovací pohyby: FMAX.....	530
Spínací dotyková sonda, rychloposuv pro polohování: F_PREPOS v tabulce dotykové sondy.....	530
Zpracování cyklů dotykové sondy.....	531
14.3 Tabulka dotykové sondy.....	532
Všeobecné.....	532
Editace tabulek dotykové sondy.....	532
Data dotykové sondy.....	533

15	Cykly dotykových sond: Automatické zjištění šikmé polohy obrobku.....	535
15.1	Přehled.....	536
15.2	Základy cyklů dotykové sondy 14xx.....	538
	Společné vlastnosti cyklů dotykové sondy 14xx pro natočení.....	538
	Poloautomatický režim.....	539
	Vyhodnocení tolerancí.....	541
	Předání jedné aktuální polohy.....	542
15.3	SNÍMÁNÍ ROVINY (cyklus 1420, DIN/ISO: G1420).....	543
	Provádění cyklu.....	543
	Při programování dbejte na tyto body!.....	544
	Parametry cyklu.....	545
15.4	SNÍMÁNÍ HRANY (cyklus 1410, DIN/ISO: G1410).....	547
	Provádění cyklu.....	547
	Při programování dbejte na tyto body!.....	548
	Parametry cyklu.....	549
15.5	SNÍMÁNÍ DVOU KRUŽNIC (cyklus 1411, DIN/ISO: G1411).....	551
	Provádění cyklu.....	551
	Při programování dbejte na tyto body!.....	552
	Parametry cyklu.....	553
15.6	Základy cyklů dotykové sondy 4xx.....	556
	Společné vlastnosti cyklů dotykové sondy pro zjišťování šikmé polohy obrobku.....	556
15.7	ZÁKLADNÍ NATOČENÍ (cyklus 400, DIN/ISO: G400).....	557
	Provádění cyklu.....	557
	Při programování dbejte na tyto body!.....	557
	Parametry cyklu.....	558
15.8	Základní natočení přes dva otvory (cyklus 401, DIN/ISO: G401).....	560
	Provádění cyklu.....	560
	Při programování dbejte na tyto body!.....	561
	Parametry cyklu.....	562
15.9	Základní natočení přes dva čepy (cyklus 402, DIN/ISO: G402).....	564
	Provádění cyklu.....	564
	Při programování dbejte na tyto body!.....	565
	Parametry cyklu.....	566
15.10	Kompensace ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ osou naklápění (cyklus 403, DIN/ISO: G403).....	569
	Provádění cyklu.....	569
	Při programování dbejte na tyto body!.....	570
	Parametry cyklu.....	571

15.11 NASTAVENÍ ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ (cyklus 404, DIN/ISO: G404).....	573
Provádění cyklu.....	573
Parametry cyklu.....	573
15.12 Vyrovnání šikmé polohy obrobku kolem osy C (cyklus 405, DIN/ISO: G405).....	574
Provádění cyklu.....	574
Při programování dbejte na tyto body!.....	575
Parametry cyklu.....	576
15.13 Příklad: Stanovení základního natočení pomocí dvou děr.....	578

16	Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů.....	579
16.1	Základy.....	580
	Přehled.....	580
	Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu.....	582
16.2	VZTAŽNÝ BOD STŘED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408).....	583
	Provádění cyklu.....	583
	Při programování dbejte na tyto body!.....	584
	Parametry cyklu.....	585
16.3	VZTAŽNÝ BOD STŘED DRÁŽKY (cyklus 409, DIN/ISO: G409).....	587
	Provádění cyklu.....	587
	Při programování dbejte na tyto body!.....	588
	Parametry cyklu.....	589
16.4	VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK ZE VNITŘ (cyklus 410, DIN/ISO: G410).....	591
	Provádění cyklu.....	591
	Při programování dbejte na tyto body!.....	592
	Parametry cyklu.....	593
16.5	VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK Z VENKU (cyklus 411, DIN/ISO: G411).....	595
	Provádění cyklu.....	595
	Při programování dbejte na tyto body!.....	596
	Parametry cyklu.....	597
16.6	VZTAŽNÝ BOD KRUH ZE VNITŘ (cyklus 412, DIN/ISO: G412).....	599
	Provádění cyklu.....	599
	Při programování dbejte na tyto body!.....	600
	Parametry cyklu.....	601
16.7	VZTAŽNÝ BOD KRUH Z VENKU (cyklus 413, DIN/ISO: G413).....	604
	Provádění cyklu.....	604
	Při programování dbejte na tyto body!.....	605
	Parametry cyklu.....	606
16.8	VZTAŽNÝ BOD ROH VNĚJŠÍ (cyklus 414, DIN/ISO: G414).....	609
	Provádění cyklu.....	609
	Při programování dbejte na tyto body!.....	610
	Parametry cyklu.....	611
16.9	VZTAŽNÝ BOD ROH ZE VNITŘ (cyklus 415, DIN/ISO: G415).....	614
	Provádění cyklu.....	614
	Při programování dbejte na tyto body!.....	615
	Parametry cyklu.....	616

16.10 VZTAŽNÝ BOD VE STŘEDU ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus 416, DIN/ISO: G416).....	619
Provádění cyklu.....	619
Při programování dbejte na tyto body!.....	620
Parametry cyklu.....	621
16.11 VZTAŽNÝ BOD V OSE DOTYKOVÉ SONDY (cyklus 417, DIN/ISO: G417).....	623
Provádění cyklu.....	623
Při programování dbejte na tyto body!.....	623
Parametry cyklu.....	624
16.12 VZTAŽNÝ BOD VE STŘEDU 4 OTVORŮ (cyklus 418, DIN/ISO: G418).....	625
Provádění cyklu.....	625
Při programování dbejte na tyto body!.....	626
Parametry cyklu.....	627
16.13 VZTAŽNÝ BOD JEDNOTLIVÉ OSY (cyklus 419, DIN/ISO: G419).....	629
Provádění cyklu.....	629
Při programování dbejte na tyto body!.....	629
Parametry cyklu.....	630
16.14 Příklad: Nastavení vztažného bodu na střed kruhového segmentu a horní hranu obrobku.....	632
16.15 Příklad: Nastavení vztažného bodu na horní hranu obrobku a do středu roztečné kružnice.....	633

17 Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků.....	635
17.1 Základy.....	636
Přehled.....	636
Protokolování výsledků měření.....	637
Výsledky měření v Q-parametrech.....	639
Stav měření.....	639
Sledování tolerancí.....	639
Monitorování nástroje.....	640
Vztažný systém pro výsledky měření.....	641
17.2 VZTAŽNÁ ROVINA (cyklus 0, DIN/ISO: G55).....	642
Provádění cyklu.....	642
Při programování dbejte na tyto body!.....	642
Parametry cyklu.....	642
17.3 VZTAŽNÁ ROVINA polární (cyklus 1).....	643
Provádění cyklu.....	643
Při programování dbejte na tyto body!.....	643
Parametry cyklu.....	643
17.4 MĚŘENÍ ÚHLU (cyklus 420, DIN/ISO: G420).....	644
Provádění cyklu.....	644
Při programování dbejte na tyto body!.....	644
Parametry cyklu.....	645
17.5 MĚŘENÍ OTVORU (cyklus 421, DIN/ISO: G421).....	647
Provádění cyklu.....	647
Při programování dbejte na tyto body!.....	648
Parametry cyklu.....	649
17.6 MĚŘENÍ KRUHU ZVENKU (cyklus 422, DIN/ISO: G422).....	652
Provádění cyklu.....	652
Při programování dbejte na tyto body!.....	653
Parametry cyklu.....	654
17.7 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZE VNITŘ (cyklus 423, DIN/ISO: G423).....	657
Provádění cyklu.....	657
Při programování dbejte na tyto body!.....	657
Parametry cyklu.....	658
17.8 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZVENKU (cyklus 424, DIN/ISO: G424).....	660
Provádění cyklu.....	660
Při programování dbejte na tyto body!.....	660
Parametry cyklu.....	661

17.9 MĚŘENÍ VNITŘNÍ ŠÍŘKY (cyklus 425, DIN/ISO: G425)	663
Provádění cyklu	663
Při programování dbejte na tyto body!	663
Parametry cyklu	664
17.10 MĚŘENÍ VÝSTUPKU ZVENKU (cyklus 426, DIN/ISO: G426)	666
Provádění cyklu	666
Při programování dbejte na tyto body!	666
Parametry cyklu	667
17.11 MĚŘENÍ SOUŘADNICE (cyklus 427, DIN/ISO: G427)	669
Provádění cyklu	669
Při programování dbejte na tyto body!	669
Parametry cyklu	670
17.12 MĚŘENÍ ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus 430, DIN/ISO: G430)	672
Provádění cyklu	672
Při programování dbejte na tyto body!	673
Parametry cyklu	673
17.13 MĚŘENÍ ROVINY (cyklus 431, DIN/ISO: G431)	675
Provádění cyklu	675
Při programování dbejte na tyto body!	676
Parametry cyklu	676
17.14 Příklady programů	678
Příklad: Proměření a doobrobení pravoúhlého čepu	678
Příklad: Proměření obdélníkové kapsy, protokolování výsledků měření	680

18 Cykly dotykových sond: Speciální funkce.....	681
18.1 Základy.....	682
Přehled.....	682
18.2 MĚŘENÍ (cyklus 3).....	683
Provádění cyklu.....	683
Při programování dbejte na tyto body!.....	683
Parametry cyklu.....	684
18.3 MĚŘENÍ 3D (cyklus 4).....	685
Provádění cyklu.....	685
Při programování dbejte na tyto body!.....	685
Parametry cyklu.....	686
18.4 SNIMANI 3D (cyklus 444).....	687
Provádění cyklu.....	687
Parametry cyklu.....	689
Při programování dbejte na tyto body!.....	691
18.5 Kalibrace spínací dotykové sondy.....	692
18.6 Zobrazení kalibračních hodnot.....	693
18.7 TS KALIBROVÁNÍ (cyklus 460, DIN/ISO: G460).....	694
18.8 KALIBROVÁNÍ DÉLKY DS (cyklus 461, DIN/ISO: G461volitelný software 17).....	698
18.9 KALIBROVÁNÍ VNITŘNÍHO RÁDIUSU DS (cyklus 462, DIN/ISO: G462).....	700
18.10 KALIBROVAT VNĚJŠÍ POLOMĚR DS (cyklus 463, DIN/ISO: G463).....	702
18.11 RYCHLÉ SNÍMÁNÍ (cyklus 441, DIN/ISO G441volitelný software 17).....	705
Provádění cyklu.....	705
Při programování dbejte na tyto body!.....	705
Parametry cyklu.....	706

19	Kontrola upnutí kamerou VSC (volitelný software #136)	707
19.1	Kontrola upnutí kamerou VSC (opce #136)	708
	Základy	708
	Vytvoření Live-obrázku	710
	Správa monitorovacích dat	712
	Přehled	714
	Výsledek vyhodnocení obrázku	715
	Konfigurace	716
	Definování monitorované oblasti	718
	Možné dotazy	719
19.2	Pracovní prostor celkově (cyklus 600)	720
	Použití	720
	Vytvoření referenčních obrázků	721
	Fáze monitorování	722
	Při programování dbejte na tyto body!	723
	Parametry cyklu	724
19.3	Pracovní prostor místní (cyklus 601)	725
	Použití	725
	Vytvoření referenčních obrázků	725
	Fáze monitorování	727
	Při programování dbejte na tyto body!	728
	Parametry cyklu	729

20	Cykly dotykových sond: Automatické proměřování kinematiky	731
20.1	Kinematická měření s dotykovou sondou DS (opce KinematicsOpt)	732
	Základy	732
	Přehled	733
20.2	Předpoklady	734
	Při programování dbejte na tyto body!	735
20.3	ULOŽENÍ KINEMATIKY (cyklus 450, DIN/ISO: G450, opce)	736
	Provádění cyklu	736
	Při programování dbejte na tyto body!	736
	Parametry cyklu	737
	Funkce protokolu	737
	Poznámky k ukládání dat	738
20.4	PROMĚŘENÍ KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, opce)	739
	Provádění cyklu	739
	Směr polohování	740
	Stroje s osami s Hirthovým ozubením	741
	Výpočetní příklad měřicích pozic pro osu A:	741
	Volba počtu měřicích bodů	742
	Volba polohy kalibrační koule na strojním stole	743
	Pokyny k přesnosti	743
	Poznámky k různým kalibračním metodám	744
	Vůle	745
	Při programování dbejte na tyto body!	746
	Parametry cyklu	747
	Různé režimy (Q406):	750
	Funkce protokolu	751
20.5	KOMPENZACE PRESET (cyklus 452, DIN/ISO: G452, opce)	752
	Provádění cyklu	752
	Při programování dbejte na tyto body!	753
	Parametry cyklu	754
	Vyrovnání výměnných hlav	756
	Kompensace driftu	758
	Funkce protokolu	760
20.6	KINEMATICKÁ MŘÍŽKA (cyklus 453, DIN/ISO: G453, opce)	761
	Provádění cyklu	761
	Různé režimy (Q406)	763
	Volba polohy kalibrační koule na strojním stole	763
	Při programování dbejte na tyto body!	764
	Parametry cyklu	765
	Funkce protokolu	767

21 Cykly dotykových sond: Automatické měření nástrojů.....	769
21.1 Základy.....	770
Přehled.....	770
Rozdíly mezi cykly 31 až 33 a 481 až 483.....	771
Nastavení strojních parametrů.....	772
Zadávání do tabulky nástrojů TOOL.T.....	774
21.2 Kalibrace TT (cyklus 30 nebo 480, DIN/ISO: G480, opce #17).....	776
Provádění cyklu.....	776
Při programování dbejte na tyto body!.....	777
Parametry cyklu.....	777
21.3 Kalibrování bezdrátové TT 449 (cyklus 484, DIN / ISO: G484).....	778
Základy.....	778
Provádění cyklu.....	778
Při programování dbejte na tyto body!.....	779
Parametry cyklu.....	779
21.4 Měření délky nástroje (cyklus 31 nebo 481, DIN/ISO: G481).....	780
Provádění cyklu.....	780
Při programování dbejte na tyto body!.....	781
Parametry cyklu.....	781
21.5 Měření rádiusu nástroje (cyklus 32 nebo 482, DIN/ISO: G482).....	782
Provádění cyklu.....	782
Při programování dbejte na tyto body!.....	782
Parametry cyklu.....	783
21.6 Kompletní měření nástroje (cyklus 33 nebo 483, DIN/ISO: G483).....	784
Provádění cyklu.....	784
Při programování dbejte na tyto body!.....	784
Parametry cyklu.....	785

22	Souhrnné tabulky cyklů.....	787
22.1	Přehled.....	788
	Obráběcí cykly.....	788
	Soustružnické cykly.....	790
	Cykly dotykových sond.....	791

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 640	340590-09
TNC 640 E	340591-09
TNC 640 Programovací pracoviště	340595-09

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:

- Proměřování 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 640. Potřebujete-li tuto příručku, obraťte se na fu HEIDENHAIN.

ID-příručky pro uživatele programování s popisným dialogem: 892903-xx

ID-příručky pro uživatele DIN/ISO-programování: 892909-xx

ID-příručky pro uživatele seřizování, testování a zpracování NC-programů: 1261174-xx

Volitelný software

TNC 640 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 až opce #7)

Přídavná osa	Přídavné regulační obvody 1 až 8

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

Sada 1 rozšířených funkcí	Obrábění na otočném stole: ■ Obrysy 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	3D-obrábění: ■ 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 pojíždění v aktivním systému nástrojové osy Interpolace: Přímková ve > 4 osách (pro export nutné povolení)

HEIDENHAIN DNC (opce #18)

Komunikace s externími počítačovými aplikacemi přes komponenty COM

Display step (Rozlišení indikace – opce #23)

Rozlišení indikace	Přesnost zadávání: ■ Lineární osy až do 0,01 μm ■ Úhlové osy až do 0,000 01°

Dynamic Collision Monitoring – DCM (Dynamické monitorování kolize – opce #40)

Dynamické monitorování kolizí	■ Výrobce stroje definuje kontrolované objekty ■ Varování v ručním provozu ■ Monitorování kolize během testování programu ■ Přerušení programu v automatickém režimu ■ Také monitorování pohybů v pěti osách

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

Adaptive Feed Control – AFC (Adaptivní řízení posuvu – opce #45)**Adaptivní řízení posuvu****Frézování:**

- Zjištění skutečného výkonu vřetena během zkušebního řezu
- Definice hranic, v nichž se provádí automatická regulace posuvu
- Plně automatická regulace posuvu během práce

Soustružení (opce #50):

- Monitorování řezné síly během zpracování

KinematicsOpt (opce #48)**Optimalizace kinematiky stroje**

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

Mill-Turning (Frézování-Soustružení – opce #50)**Frézování / soustružení****Funkce:**

- Přepínání frézovacího/soustružnického režimu
- Konstantní řezná rychlost
- Kompenzace radiusu břitu
- Soustružnické cykly
- Cyklus 880: Odvalovací frézování ozubených kol (opce #50 a opce #131)

KinematicsComp (opce #52)**3D prostorová kompenzace**

Podléhá schválení pro export

Kompenzace polohových a komponentních chyb

3D-ToolComp (opce #92)**Korekce poloměru 3D-nástroje v závislosti na úhlu záběru**

Podléhá schválení pro export

- Kompenzace odchylky poloměru nástroje v závislosti na úhlu záběru
- Korekční hodnoty v samostatné tabulce korekcí
- Předpoklad: práce s vektory normál plochy (LN-bloky)

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

Založená na Pythonu

Advanced Spindle Interpolation (Rozšířená interpolace vřetena – opce #96)**Interpolující vřeteno****Interpolační soustružení:**

- Cyklus 291: Interpolační soustružení s propojením
- Cyklus 292: Interpolační soustružení obrysu načisto

Spindle Synchronism (Synchronní chod vřetena – opce #131)**Synchronní chod vřetena**

- Synchronní chod frézovacího a soustružnického vřetena
- Cyklus 880: Odvalovací frézování ozubených kol (opce #50 a opce #131)

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

- Windows na samostatném počítači
- Součást pracovní plochy řízení

Synchronizing Functions (Synchronizační funkce – opce #135)

Synchronizační funkce	Propojení v reálném čase (Real Time Coupling – RTC): Propojení os

Visual Setup Control – VSC (Vizuální kontrola nastavení – opce #136)

Kontrola upnutí kamerou	■ Snímek upínací situace kamerovým systémem HEIDENHAIN ■ Optické porovnání mezi skutečným a požadovaným stavem pracovního prostoru

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

Http-přístupy ke stavu řídicího systému	■ Načítání časů změn stavu ■ Načítání aktivních NC-programů

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

Kompenzace osových vazeb	■ 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	■ 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	■ 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

Gear Cutting (opce #157)

Obrábění ozubení	■ Cyklus 285: Definování ozubeného kola ■ Cyklus 286: Odvalovací frézování ozubeného kola ■ Cyklus 287: Odvalovací obrážení ozubeného kola

Advanced Function Set Turning (opce #158)

Rozšířené soustružnické funkce

Cyklus 883: Simultánní soustružení

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 34059x-09 ". 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 640 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 34059x-08

- Nový cyklus 453 MŘÍŽKA KINEMATIKY. Tento cyklus umožňuje snímání kalibrační kuličky v několika polohách osy natočení, které jsou předdefinovány výrobcem stroje. Naměřené odchylky lze kompenzovat pomocí kompenzačních tabulek. Jsou potřeba opce #48 KinematicsOpt a #52 Kompenzace kinemat., výrobce stroje musí přizpůsobit funkci pro konkrétní stroj. viz "KINEMATICKÁ MŘÍŽKA (cyklus 453, DIN/ISO: G453, opce)", Stránka 761
- 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 G441volitelný software 17)", Stránka 705
- Nový cyklus 276 Úsek obrysu 3D viz "ÚSEK OBRYSU 3D (cyklus 276, DIN/ISO: G276)", Stránka 247
- 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)", Stránka 243
- 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)", Stránka 185, viz "KRUHOVÝ ČEP (cyklus 257, DIN/ISO: G257)", Stránka 190
- Zapichovací cykly 860 až 862 a 870 až 872 byly rozšířené o zadávaný parametr Q211. V tomto parametru se může zadat doba prodloužení v otáčkách vřetena obrobku, která zpozdí odjezd po zápichu na dno. viz "ZAPICHOVÁNÍ OBRYSU ČELNĚ (Cyklus 860, DIN/ISO: G860)", Stránka 474, viz "ČELNÍ ZAPICHOVÁNÍ (Cyklus 861, DIN/ISO: G861)", Stránka 467, viz "ZAPICHOVÁNÍ ČELNĚ ROZŠÍŘENÉ (Cyklus 862, DIN/ISO: G862)", Stránka 470, viz "ZAPICHOVÁNÍ OBRYSU AXIÁLNĚ (Cyklus 870, DIN/ISO: G870)", Stránka 486, viz "ZAPICHOVÁNÍ AXIÁLNĚ (Cyklus 871, DIN/ISO: G871)", Stránka 478, viz "ZAPICHOVÁNÍ AXIÁLNĚ ROZŠÍŘENÉ (Cyklus 872, DIN/ISO: G872)", Stránka 481
- 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 363
- U cyklů 205 až 241 bylo změněno chování při posuvu! viz "HLUBOKÉ VRTÁNÍ JEDNOHO OSAZENÍ (cyklus 241, DIN/ISO: G241)", Stránka 111, viz "UNIVERZÁLNÍ HLUBOKÉ VRTÁNÍ (cyklus 205, DIN/ISO: G205)", Stránka 100
- 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)", Stránka 200
- 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 772
- Cyklus 225 Rytí může s novou syntaxí rýt aktuální stav čítače viz "Rytí stavu čítače", Stránka 357
- Nový sloupec SERIAL v tabulce dotykové sondy viz "Data dotykové sondy", Stránka 533

Nové a změněné funkce cyklů softwaru 34059x-09

- Nový cyklus 285 DEFINOVÁNÍ OZUBENÉHO KOLA (volitelný software #157) viz "DEFINOVÁNÍ OZUBENÉHO KOLA (cyklus 285, DIN/ISO: G285, volitelný software 157)", Stránka 370
- Nový cyklus 286 ODVALOVACÍ FRÉZOVÁNÍ OZUBENÍ (volitelný software #157) viz "ODVALOVACÍ FRÉZOVÁNÍ OZUBENÉHO KOLA (cyklus 286, DIN/ISO: G286, volitelný software 157)", Stránka 373
- Nový cyklus 287 ODVALOVACÍ OBRÁŽENÍ OZUBENÍ (volitelný software #157) viz "ODVALOVACÍ OBRÁŽENÍ OZUBENÉHO KOLA (cyklus 287, DIN/ISO: G287, volitelný software 157)", Stránka 378
- Nový cyklus 883 SOUBEZNE DOKONCENI SOUSTRUZENIM (volitelný software #50 a #158). viz "SOUSTRUŽENÍ SIMULTÁNNĚ NAČISTO (cyklus 883, DIN/ISO: G883), (volitelný software #158) ", Stránka 503
- Nový cyklus 1410 SNIMANI NA HRANE (volitelný software #17). viz "SNÍMÁNÍ HRANY (cyklus 1410, DIN/ISO: G1410)", Stránka 547
- Nový cyklus 1411 SNIMANI DVOU KRUZNIC (volitelný software #17).viz "SNÍMÁNÍ DVOU KRUŽNIC (cyklus 1411, DIN/ISO: G1411)", Stránka 551
- Nový cyklus 1420 SNÍMÁNÍ ROVINY (volitelný software #17). viz "SNÍMÁNÍ ROVINY (cyklus 1420, DIN/ISO: G1420)", Stránka 543
- Do simulace se zahrne simulovaná sonda. Simulace probíhá bez chybového hlášení.
- V cyklu 24 DOKONCOVANI STEN se provádí zaoblování a srážení při posledním přísuvu přes tangenciální šroubovici, viz "DOKONČENÍ STRANY (cyklus 24, DIN/ISO: G124)", Stránka 240
- Cyklus 233 CELNI FREZOVANI byl rozšířen o parametr Q367 POZICE NA POVRCHU, viz "FRÉZOVÁNÍ NA ČELE (cyklus 233, DIN/ISO: G233)", Stránka 200
- Cyklus 257 KRUHOVY CEP používá Q207 FREZOVACI POSUV také pro hrubování, viz "KRUHOVÝ ČEP (cyklus 257, DIN/ISO: G257)", Stránka 190
- V cyklech 291 PRIPOJ.INTERP.SOUST. a 292 OBRYS.INTERP.SOUSTR. se bere do úvahy konfigurace CfgGeoCycle (č. 201000), viz "INTERPOLAČNÍ SOUSTRUŽENÍ S PROPOJENÍM (cyklus 291, DIN/ISO: G291, volitelný software 96)", Stránka 344 viz "INTERPOLAČNÍ SOUSTRUŽENÍ DOKONČENÍ OBRYSU (cyklus 292, DIN / ISO: G292, volitelný software 96)", Stránka 332
- 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 579
- 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 579

- 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)", Stránka 644
- Pomocný obrázek v cyklu 444 MERENI VE 3D u Q309 REAKCE NA CHYBU byl změněn, navíc tento cyklus bere ohled na TCPM, viz "SNIMANI 3D (cyklus 444)", Stránka 687
- Cyklus 444 MERENI VE 3D kontroluje podle nastavení opčního strojního parametru, polohu rotačních os vůči úhlům naklopení, viz "SNIMANI 3D (cyklus 444)", Stránka 687
- Cyklus 450 ULOZENI KINEMATIKY nezapisuje při obnovení stejné hodnoty, viz "ULOŽENÍ KINEMATIKY (cyklus 450, DIN/ISO: G450, opce)", Stránka 736
- Cyklus 451 MERENI KINEMATIKY byl rozšířen o hodnotu 3 v parametru cyklu Q406 MOD, viz "PROMĚŘENÍ KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, opce)", Stránka 739
- V cyklu 451 MERENI KINEMATIKY a 453 KINEMATICS GRID (Mřížka kinematiky) se monitoruje rádius kalibrační koule pouze při druhém měření. viz "PROMĚŘENÍ KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, opce)", Stránka 739 viz "KINEMATICKÁ MŘÍŽKA (cyklus 453, DIN/ISO: G453, opce)", Stránka 761
- V cyklu 800 NASTAVTE SYSTEM XZ byl rozšířen parametr Q531 UHEL NABEHU na 0,001°
- Tabulka dotykové sondy byla rozšířena o sloupec REACTION (Reakce), viz "Tabulka dotykové sondy", Stránka 532
- K dispozici máte strojní parametr CfgThreadSpindle (č. 113600), viz "ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU s vyrovnávací hlavou (cyklus 206, DIN/ISO: G206)", Stránka 123 , viz "ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU bez vyrovnávací hlavy GS (cyklus 207, DIN/ISO: G207)", Stránka 126, viz "ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU S LOMEM TRÍSKY (cyklus 209, DIN/ISO: G209)", Stránka 130 , viz "ŘEZÁNÍ ZÁVITU (cyklus 18, DIN/ISO: G18)", Stránka 365

2

Základy / Přehledy

2.1 Úvod

Často se opakující obrábění, která obsahují více obráběcích operací, jsou v řídicím systému uloženy 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	80
	Cykly pro vrtání závitů, řezání závitů a frézování závitů	122
	Cykly k frézování kapes, čepů, drážek a čela	160
	Cykly pro transformaci (přepočty) souřadnic, jimiž lze libovolné obrysy posouvat, natáčet, zrcadlit, zvětšovat a zmenšovat	298
	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	266
	Cykly pro vytváření bodových rastrů, např. díry na roztečné kružnici nebo v ploše	212
	Cykly pro soustružení a odvalovací frézování	394
	Speciální cykly časové prodlevy, vyvolání programu, orientace vřetena, rytí, tolerance, interpolačního soustružení, zjištění zatížení, cykly ozubených kol	324



- 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	535
	Cykly pro automatické nastavení vztažného bodu	580
	Cykly pro automatickou kontrolu obrobku	636
	Zvláštní cykly	682
	Kalibrace dotykové sondy	694
	Cykly pro automatické proměňování kinematiky	731
	Cykly pro automatické proměňování nástrojů (povolí je výrobce stroje)	770
	Cykly ke kontrole upnutí kamerou VSC (volitelný software #136),	708



- 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

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 60

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

 CYCL
DEF

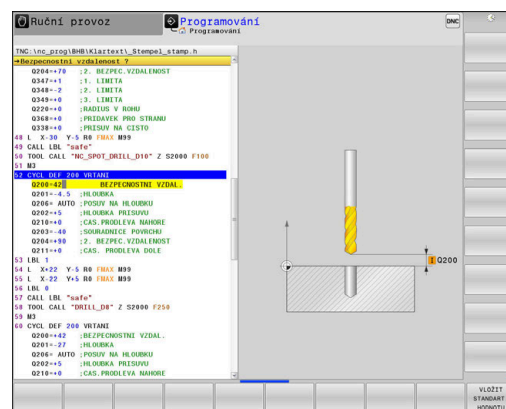
- Lišta softtlačítek zobrazuje různé skupiny cyklů

 Vrtání/
závit

- Zvolte skupinu cyklů, například Vrtací cykly

262

- 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

 CYCL
DEF

- Lišta softtlačítek zobrazuje různé skupiny cyklů

GOTO

- Řízení otevře výběrové okno smartSelect s přehledem cyklů.
- Zvolte směrovými tlačítky nebo myší požadovaný cyklus. 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 (přepočet) souřadnic
- cyklus 9 ČASOVÁ PRODLEVA.
- Všechny cykly dotykové sondy

Všechny ostatní cykly můžete vyvolávat dále popsanými 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 68

Další informace: "Tabulky bodů", Stránka 75

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 najde 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 radiusu (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!

Vyvolání cyklu pomocí SEL CYCLE

Když stisknete klávesu **PGM CALL**, můžete s **VYBERTE CYKLUS** použít libovolný NC-program jako obráběcí cyklus. Objeví se syntaxe **SEL CYCLE** a můžete pomocí **VYBRAT SOUBOR** zvolit NC-program. Ten pak vyvoláte pomocí **CYCLE CALL**, **CYCL CALL PAT**, **CYCL CALL POS** nebo **M99**.



Pokud pracujete s NC-programem vybraným pomocí **SEL CYCLE**, tak se zpracovává v režimu „Jednotlivý blok“ bez zastavení po každém NC-bloku. Také při chodu programu „Po blocích“ je viditelný pouze jako NC-blok. **CYCL CALL PAT** a **CYCL CALL POS** používají polohovací logiku před každým provedením cyklu. Co se týče polohovací logiky chovají se **SEL CYCLE** a cyklus 12 **PGM CALL** stejně: U vzoru bodů se počítá najížděná bezpečná výška z maximální polohy Z na začátku vzoru a všech pozic Z ve vzoru bodů. U **CYCL CALL POS** se neprovádí žádné předpolohování ve směru osy nástroje. Předpolohování v rámci volaného souboru byste pak museli naprogramovat sami.

Práce s paralelní osou

Řízení provádí přísuvy v té paralelní ose (W-osa), kterou jste nadefinovali v bloku **TOOL CALL** jako osu vřeten. 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

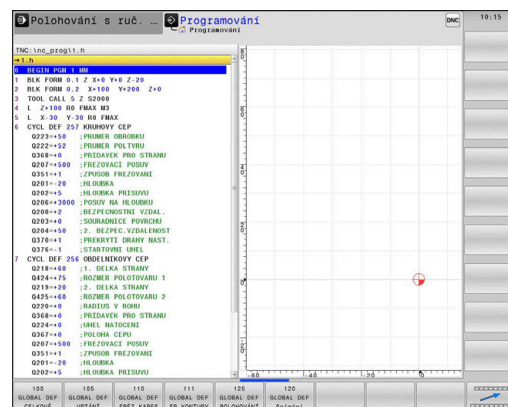
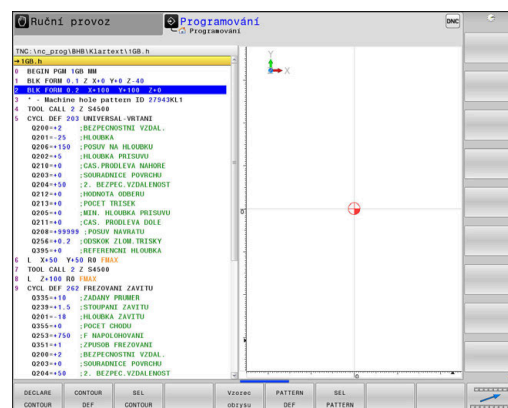
Přehled

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 CELKOVÉ	GLOBAL DEF OBECNĚ Definice všeobecně platných parametrů cyklu	66
105 GLOBAL DEF VRTÁNÍ	GLOBAL DEF VRTÁNÍ Definice speciálních parametrů vrtání	66
110 GLOBAL DEF FRÉZ. KAPES	GLOBAL DEF FRÉZOVÁNÍ KAPSY Definice speciálních parametrů cyklu pro frézování kapsy	66
111 GLOBAL DEF FR. KONTURY	GLOBAL DEF FRÉZOVÁNÍ OBRYSU Definice speciálních parametrů pro frézování obrysu	67
125 GLOBAL DEF POLOHOVÁNÍ	GLOBAL DEF POLOHOVÁNÍ Definice chování při polohování při CYCL CALL PAT	67
120 GLOBAL DEF SNÍMÁNÍ	GLOBALNÍ DEF SNÍMÁNÍ Definice speciálních parametrů cyklu dotykové sondy	67

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**
- 

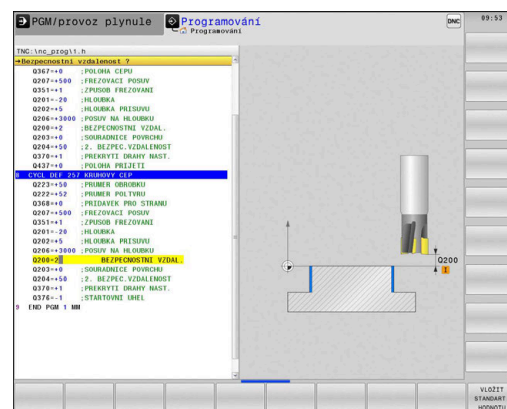
► Volba obráběcího cyklu: stiskněte tlačítko **CYCLE DEF**
- 

► 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 zanes 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	70
	ŘADA Definice jednotlivé řady, přímé nebo natočené	70
	VZOR Definice jednotlivého vzoru (rastru), přímého, natočeného nebo zkresleného	71
	RÁM Definice jednotlivého rámu, přímého, natočeného nebo zkresleného	72
	KRUH Definice kruhu	73
	VÝSEČ KRUHU Definování výseče kružnice	74

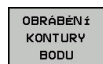
Zadávání PATTERN DEF



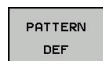
- Režim: stiskněte tlačítko **Programování**



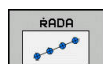
- Zvolte Speciální funkce: stiskněte tlačítko **SPEC FCT** (Speciální funkce)



- 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 60

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.

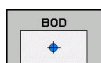
Definice jednotlivých obráběcích pozic



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.

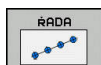


- ▶ **POS1: X-souřadnice polohy obrábění** (absolutně): Zadejte souřadnici X
- ▶ **POS1: Y-souřadnice polohy obrábění** (absolutně): Zadejte souřadnici X
- ▶ **POS1: Souřadnice povrchu dílce** (absolutně): Zadejte souřadnici Z, na které má začít obrábění
- ▶ **POS2: X-souřadnice polohy obrábění** (absolutně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

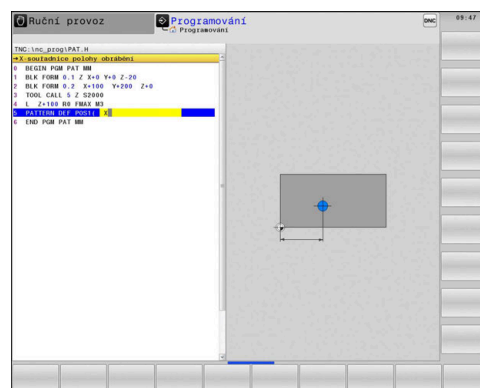
Příklad

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)

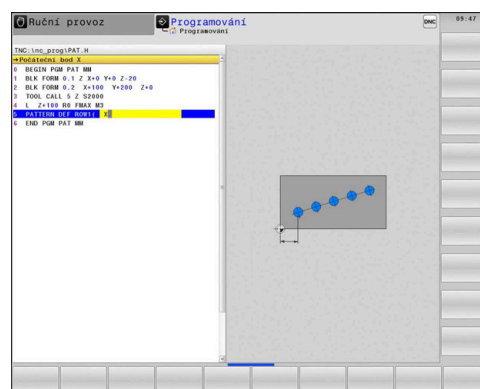


Příklad

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**.

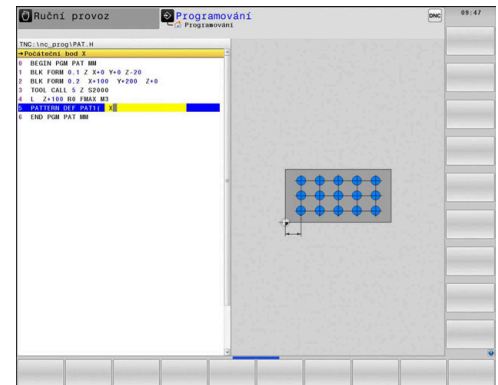


- ▶ **Počáteční bod X** (absolutně): Souřadnice výchozího bodu vzoru (rastru) v ose X
- ▶ **Počáteční bod Y** (absolutně): Souřadnice výchozího bodu vzoru (rastru) v ose Y
- ▶ **Vzdálenost obráběných míst v X** (inkrementálně): vzdálenost mezi obráběnými místy ve směru X. Lze zadat kladnou nebo zápornou 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)

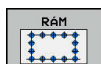


Definování jednotlivého rámu



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**.

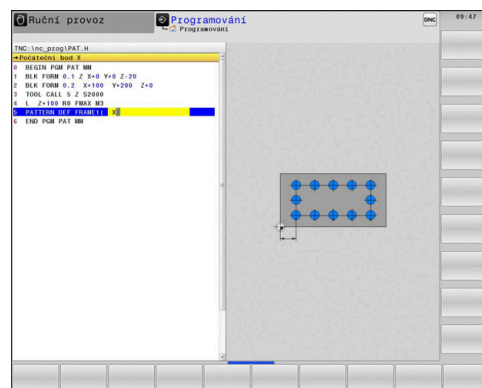


- ▶ **Počáteční bod X** (absolutně): Souřadnice výchozího bodu rámu v ose X
- ▶ **Počáteční bod Y** (absolutně): Souřadnice výchozího bodu rámu v ose Y
- ▶ **Vzdálenost obráběných míst v X** (inkrementálně): Vzdaľenost mezi obráběnými místy ve směru X. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu
- ▶ **Vzdálenost obráběných míst v Y** (inkrementálně): Vzdaľenost 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 Z, na které má začít obrábění

Příklad

10 L Z+100 R0 FMAX

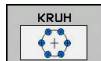
11 PATTERN DEF FRAME1
(X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5
NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z
+0)



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.

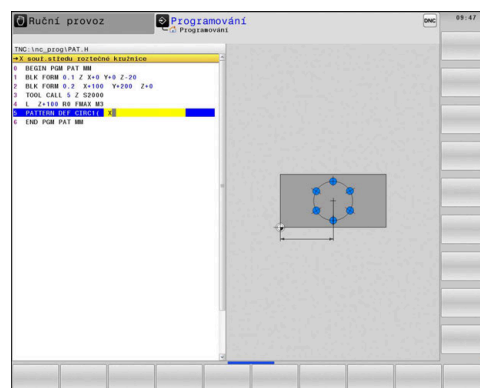


- ▶ **X souř.středu roztečné kružnice** (absolutně): Souřadnice středu kružnice v ose X
- ▶ **Y souř.středu roztečné kružnice** (absolutně): Souřadnice středu kružnice v ose Y
- ▶ **Průměr roztečné kružnice**: Průměr roztečné kružnice
- ▶ **Počáteční úhel**: Polární úhel první obráběcí pozice. Vztahná 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

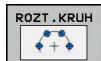
11 PATTERN DEF CIRC1
(X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z
+0)



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.

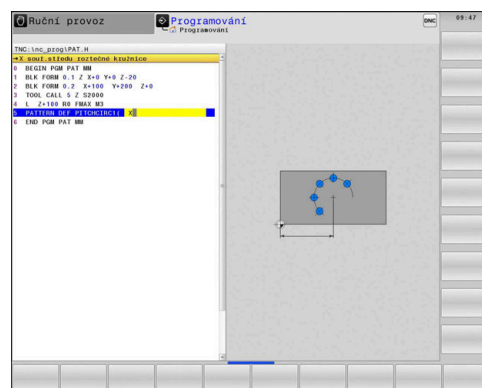


- ▶ **X souř.středu roztečné kružnice** (absolutně): Souřadnice středu kružnice v ose X
- ▶ **Y souř.středu roztečné kružnice** (absolutně): Souřadnice středu kružnice v ose Y
- ▶ **Průměr roztečné kružnice**: Průměr roztečné kružnice
- ▶ **Počáteční úhel**: Polární úhel první obráběcí pozice. Vztahná 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**

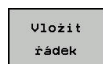
JMÉNO SOUBORU?



- 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



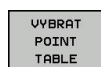
- Zrušte potlačení

Zvolení tabulky bodů v NC-programu

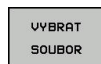
V provozním režimu **Programování** zvolte NC-program pro který se má tabulka bodů aktivovat:



- 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!

- ▶ Nejprve 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	81
	200 VRTÁNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečná vzdálenost	83
	201 VYSTRUŽOVÁNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečná vzdálenost	85
	202 VYVRTÁVÁNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečná vzdálenost	87
	203 UNIVERZÁLNÍ VRTÁNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností, odlomením třísky, degresí	90
	204 ZPĚTNÉ ZAHLUBOVÁNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečná vzdálenost	96
	205 UNIVERZÁLNÍ HLUBOKÉ VRTÁNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností, odlomením třísky, vyčkávací vzdáleností	100
	208 VYFRÉZOVÁNÍ DÍRY S automatickým předpolohováním, 2. bezpečná vzdálenost	108
	241 VRTÁNÍ JEDNOHO OSAZENÍ S automatickým předpolohováním do prohloubeného počátečního bodu, definicí otáček a chladicího prostředku	111

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

Provádění cyklu

- 1 Řízení napoložuje 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!

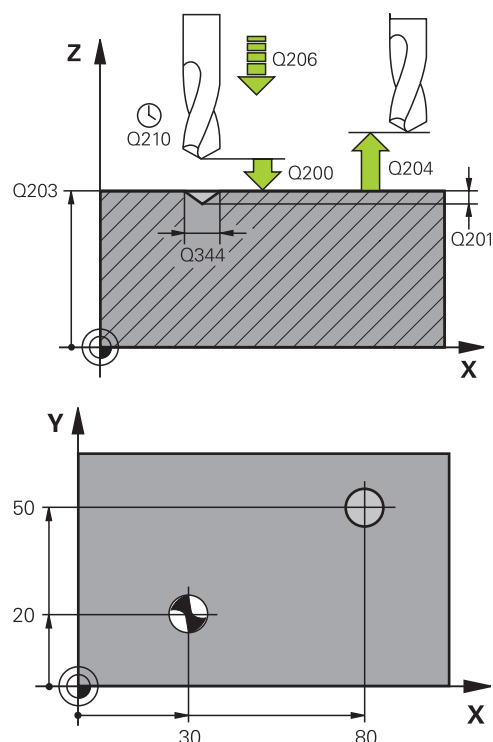
Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

- 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 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

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 napoložuje 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!

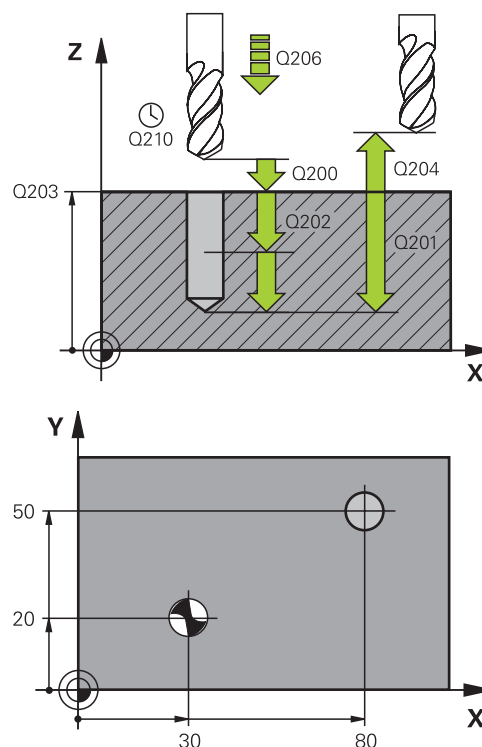
Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

- 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)

Provádění cyklu

- 1 Řízení napoložuje 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 setrvá, 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.

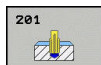
UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

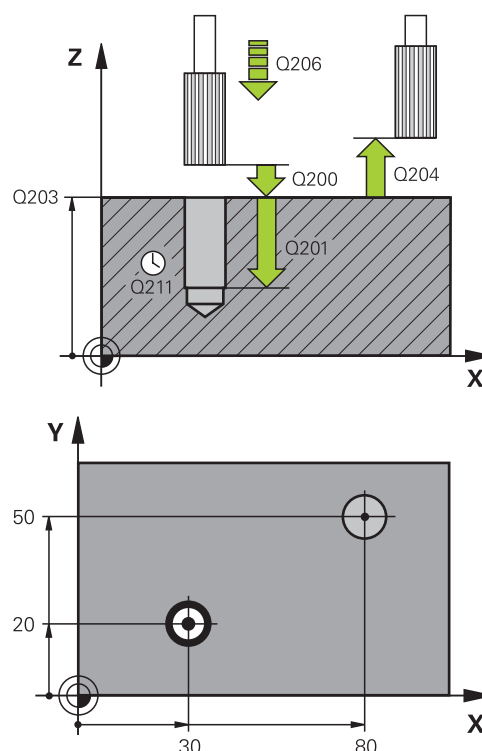
Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

- 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 setrvá na dně díry. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- ▶ **Q208 ZPETNY POSUV?**: Pojezdová rychlost nástroje při vyjždění 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 vřetena, 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)

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 přírůstky (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!

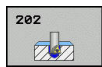
- Zadejte hloubku zápornou
- Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má řízení při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

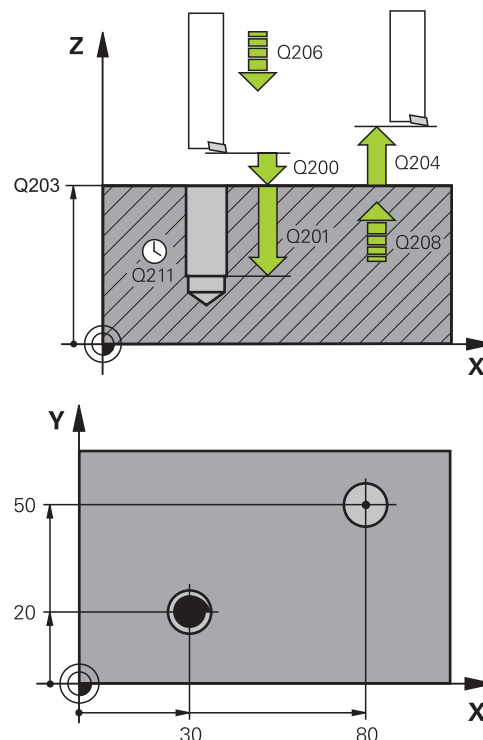
Pokud zvolíte špatný směr odjetí, tak vzniká riziko kolize. Případné zrcadlení v rovině obrábění nebude pro směr odjíždění zohledněno. Naproti tomu budou zohledněny při odjíždění aktivní transformace.

- 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. Zadáte-li Q208=0, pak platí posuv přísluvu 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).

Provádění cyklu

Chování bez lomu třísky, bez redukce úběru:

- 1 Řízení napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do předvolené **BEZPEČNÉ VZDÁLENOSTI** **BEZPEČNOSTNI 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 **BEZPEČNOSTNI VZDAL. Q200**
- 4 Teď řízení zanoří nástroj rychloposuvem zpět do díry a pak vrtá o přísuv do **HLOUBKA PRISUVUQ202 POSUV NA HLOUBKUQ206**
- 5 Při práci bez lomu třísky vytahuje řízení nástroj po každém přísuvu s **POSUV NAVRATUQ208** ven z díry na **BEZPEČNOSTNI 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 **BEZPEČNOSTNI VZDAL. Q200** nebo na **2. BEZPEČ. VZDALENOST 2. BEZPEČ. VZDALENOST Q204** platí až tehdy, když je tato naprogramovaná větší než je **BEZPEČNOSTNI 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 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 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 napolohuje 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**.

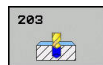
Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak řízení cyklus neprovede.

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

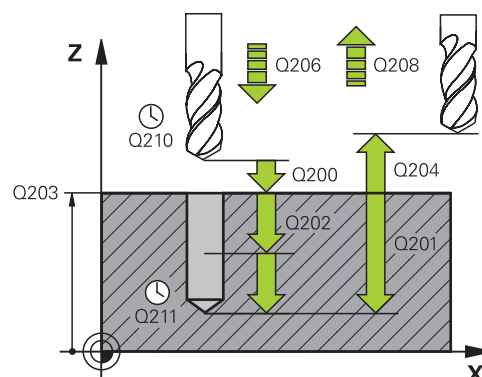
Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

- ▶ 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

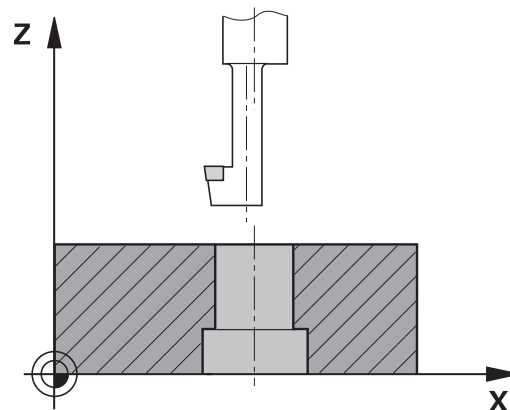
- ▶ **Q211 CASOVA PRODLEVA DOLE?:** Doba v sekundách, po kterou nástroj setrvá na dně díry. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- ▶ **Q208 ZPETNY POSUV?:** Pojezdová rychlost nástroje při vyjíždění z otvoru v mm/min. Zadáte-li Q208=0, pak vyjíždí řízení nástrojem s posuvem **Q206**. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 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)

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 přírůstky (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 bříty 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.

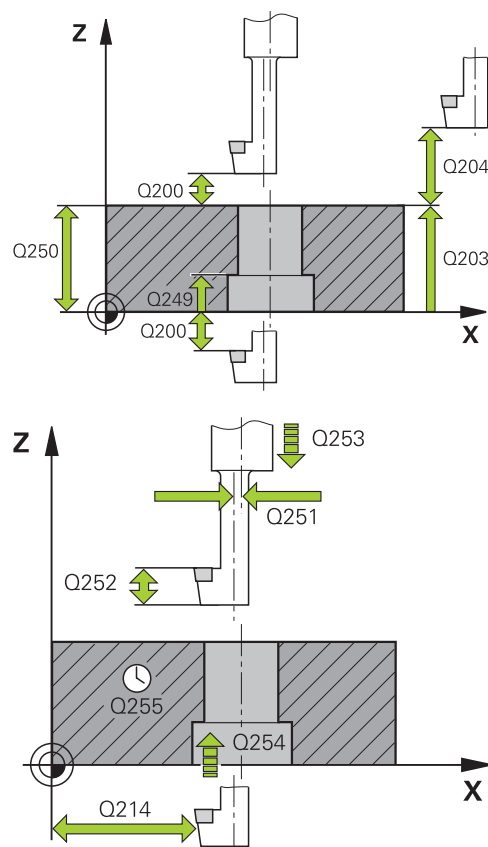
Případné zrcadlení v rovině obrábění nebude pro směr odjíždění zohledněno. Naproti tomu budou zohledněny při odjíždění aktivní transformace.

- ▶ 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)

Provádění cyklu

- 1 Řízení napoložuje 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!**

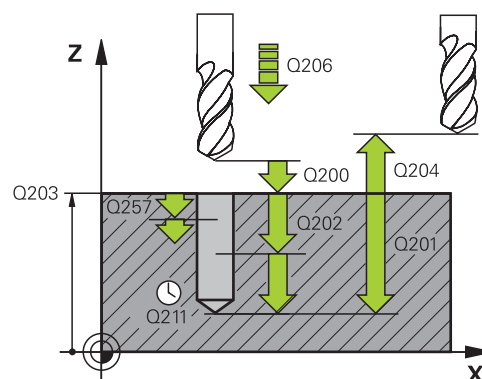
Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

- ▶ 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. HLUBOKÉ VRTÁNÍ	
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 vřeten 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 vřeten.

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 vřeten 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	$0,8*2=1,6$	-0,4
2	5	0	2	$0,8*5=4$	-3
2	10	0	2	$0,8*10=8$ (Q200=2, $8>2$, proto se použije hodnota 2.)	-8
2	25	0	2	$0,8*25=20$ (Q200=2, $20>2$, proto se použije hodnota 2.)	-23
2	100	0	2	$0,8*100=80$ (Q200=2, $80>2$, proto se použije hodnota 2.)	-98
5	2	0	5	$0,8*2=1,6$	-0,4
5	5	0	5	$0,8*5=4$	-1
5	10	0	5	$0,8*10=8$ (Q200=5, $8>5$, proto se použije hodnota 5.)	-5
5	25	0	5	$0,8*25=20$ (Q200=5, $20>5$, proto se použije hodnota 5.)	-20
5	100	0	5	$0,8*100=80$ (Q200=5, $80>5$, proto se použije hodnota 5.)	-95
20	2	0	20	$0,8*2=1,6$	-1,6
20	5	0	20	$0,8*5=4$	-4
20	10	0	20	$0,8*10=8$	-8
20	25	0	20	$0,8*25=20$	-20
20	100	0	20	$0,8*100=80$ (Q200=20, $80>20$, proto se použije hodnota 20.)	-80

4.9 VYFRÉZOVÁNÍ DÍRY (Cyklus 208)

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.

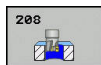
Aby se zabránilo zadání příliš velkých přísuvů, udejte v tabulce nástrojů TOOL.T ve sloupci **ANGLE** maximálně možný úhel zanoření nástroje. Řízení pak automaticky vypočte maximálně dovolený přísuv a případně změni vámi zadanou hodnotu.

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

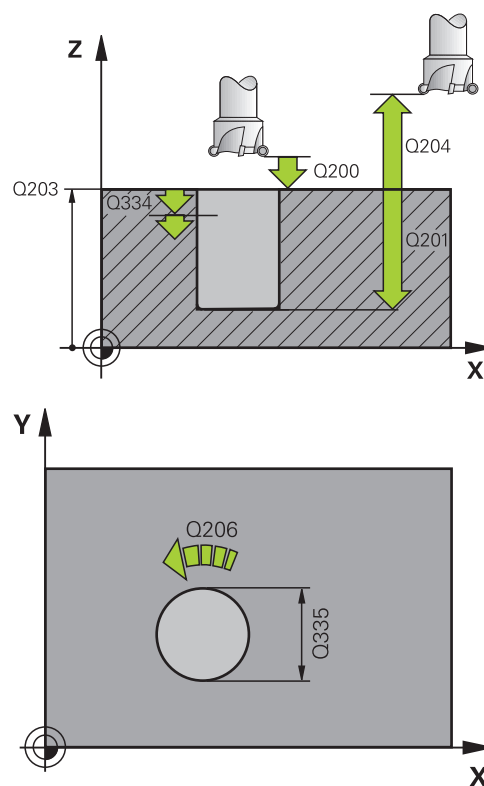
Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

- ▶ 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 Přisuv 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 vřetena, 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)

Provádění cyklu

- 1 Řízení napoložuje 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 104 zapne řízení otáčky vřetena buďto v **Bezpečná vzdálenost Q200**, nebo na konkrétní hodnotě nad souřadnicí povrchu. viz Stránka 104
- 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 104
- 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!

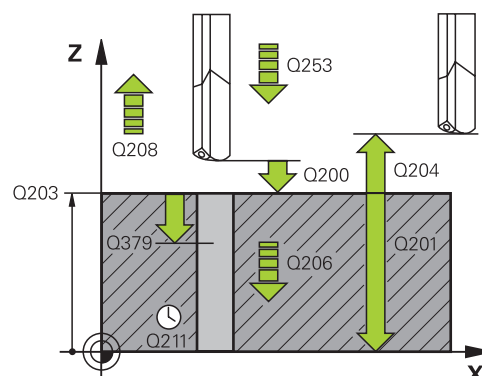
Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

- 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): Vdálenost **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 99 999,999 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 ÚROVEŇ 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.

STARTOVACÍ BOD Q379=0

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

STARTOVACÍ 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**
- **BEZPECNOSTNÍ VZDAL. Q200 =2**
- **STARTOVACÍ 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.

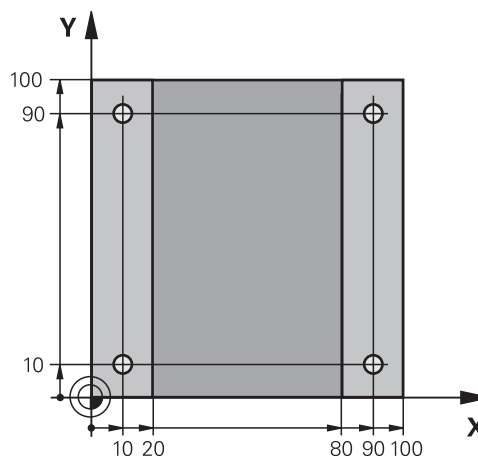
Následující tabulka ukazuje různé příklady výpočtu polohy pro odstranění třísky (poloha odjezdu):

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	$0,8*2=1,6$	-0,4
2	5	0	2	$0,8*5=4$	-3
2	10	0	2	$0,8*10=8$ (Q200=2, $8>2$, proto se použije hodnota 2.)	-8
2	25	0	2	$0,8*25=20$ (Q200=2, $20>2$, proto se použije hodnota 2.)	-23
2	100	0	2	$0,8*100=80$ (Q200=2, $80>2$, proto se použije hodnota 2.)	-98
5	2	0	5	$0,8*2=1,6$	-0,4
5	5	0	5	$0,8*5=4$	-1
5	10	0	5	$0,8*10=8$ (Q200=5, $8>5$, proto se použije hodnota 5.)	-5
5	25	0	5	$0,8*25=20$ (Q200=5, $20>5$, proto se použije hodnota 5.)	-20
5	100	0	5	$0,8*100=80$ (Q200=5, $80>5$, proto se použije hodnota 5.)	-95
20	2	0	20	$0,8*2=1,6$	-1,6
20	5	0	20	$0,8*5=4$	-4
20	10	0	20	$0,8*10=8$	-8
20	25	0	20	$0,8*25=20$	-20
20	100	0	20	$0,8*100=80$ (Q200=20, $80>20$, 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	

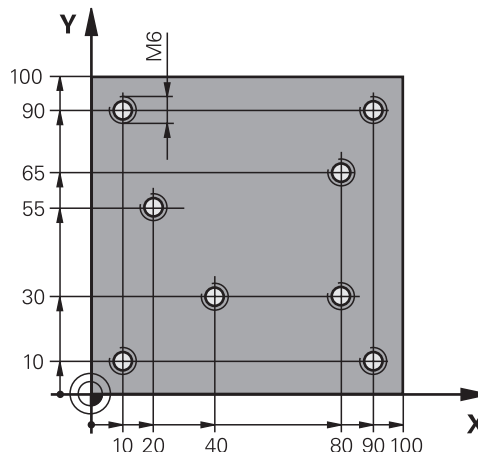
Příklad: Používání vrtacích cyklů ve spojení s PATTERN DEF

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

Rádii 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 122



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 navrtávu (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 navrtávu
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	123
	207 VRTÁNÍ ZÁVITU GS NOVÉ Bez vyrovnávací hlavy, s automatickým předpolohováním, 2. bezpečná vzdálenost	126
	209 VRTÁNÍ ZÁVITU S LOMEM TŘÍSKY Bez vyrovnávací hlavy, s automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností; odlomením třísky	130
	262 FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU Cyklus k frézování závitu do předvrtaného materiálu	137
	263 FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ SE ZAHLOUBENÍM Cyklus k frézování závitu do předvrtaného materiálu s vytvořením zahloubení	141
	264 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ Cyklus k vrtání do plného materiálu a následnému frézování závitu jedním nástrojem	145
	265 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU HELIX Cyklus k frézování závitu do plného materiálu	149
	267 FRÉZOVÁNÍ VNĚJŠÍHO ZÁVITU Cyklus k frézování vnějšího závitu s vytvořením zahloubení	153

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 závitu po zastavení vřetena
- **thrdPreSwitch** (č. 113602): Vřeteno se zastaví o tuto dobu před dosažením dna závitu

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!**

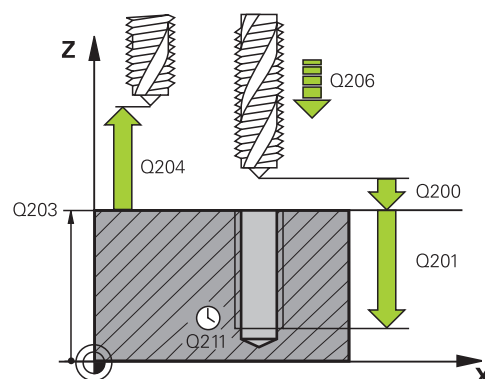
Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

- ▶ 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 vzdálenost ?** (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 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 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 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.

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!**

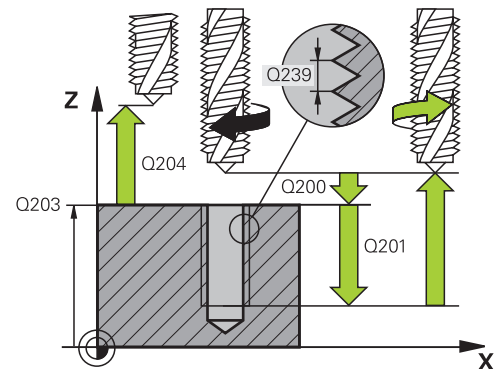
Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

- ▶ 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)

Provádění cyklu

Řízení řeže závit do zadané hloubky v několika přísuvech. Parametrem můžete definovat, zda se má při odlomení třísky vyjíždět 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 přísuvu, 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 přísuvu.
- 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!**

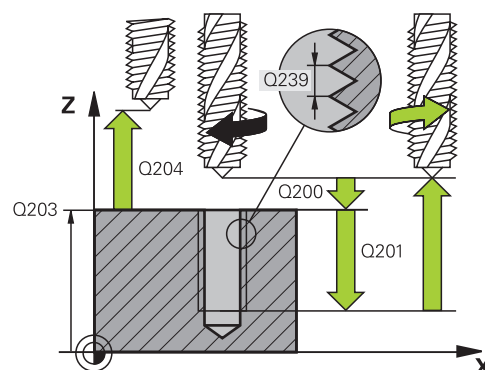
Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

- ▶ 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 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
- ▶ **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.ZÁVITU-ZLOM TR.	
Q200=2	;BEZPEČNOSTNÍ VZDAL.
Q201=-20	;HLOUBKA ZÁVITU
Q239=+1	;STOUPANÍ ZÁVITU
Q203=+25	;SOURADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEC.VZDALENOST
Q257=5	;HLOUBK. ZLOMU TRISKY
Q256=+1	;ODSKOK ZLOM.TRISKY
Q336=50	;UHĚL VRETENA
Q403=1.5	;FAKTOR OTÁČEK

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 vztahený 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 přísluvu 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!**

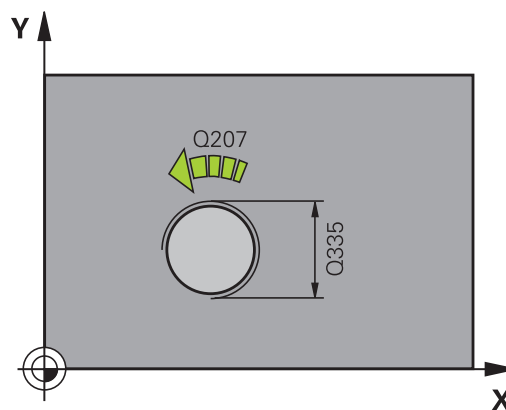
Pokud při zlomení nástroje jedete z díry s nástrojem pouze ve směru nástrojové osy, tak může dojít ke kolizi!

- ▶ 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)

Provádění cyklu

- 1 Řízení napoložuje 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 závitu, druhu frézování a počtu dalších chodů pro přesazování.
- 3 Potom najede nástroj tangenciálně šroubovitým pohybem na jmenovitý průměr závitu. Přitom se vykoná před šroubovicovým nájezdem ještě vyrovnávací pohyb v ose nástroje, aby dráha závitu 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 závitu definuje směr obrábění.

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

Nájezd na jmenovitý průměr závitu probíhá v půlkruhu ze středu. Je-li průměr nástroje menší o čtyřnásobek stoupání než jmenovitý průměr závitu, 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 závitu. Dbejte proto na dostatečný prostor v díře!

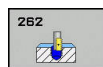
Změníte-li hloubku závitu, změní řízení automaticky výchozí bod pro šroubovicový pohyb.

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

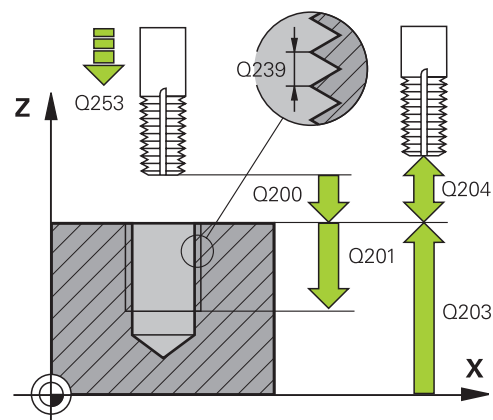
Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

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

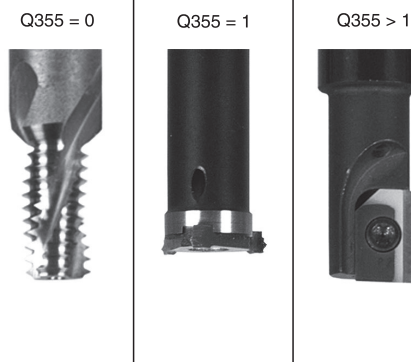
Parametry cyklu



- ▶ **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)

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".

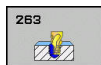
Hloubku závitů programujte nejméně o jednu třetinu krát stoupání závitů menší než hloubku zahloubení.

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

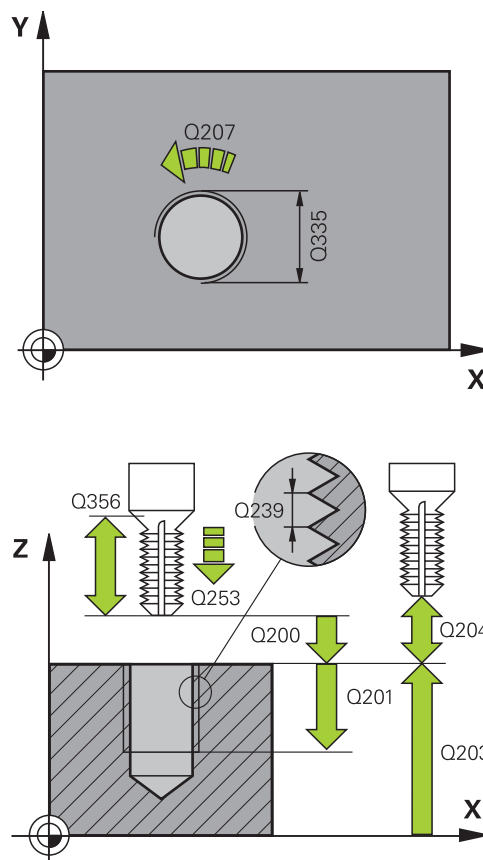
Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

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

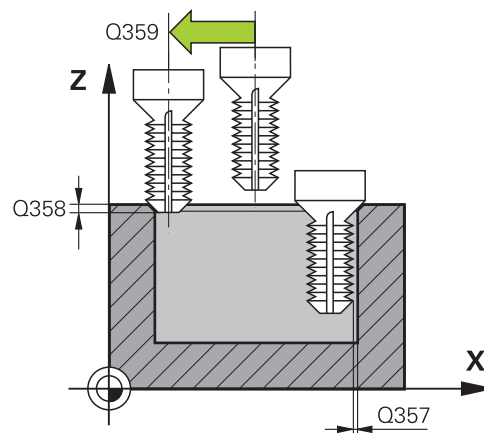
Parametry cyklu



- ▶ **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 FREZOVÁNÍ? 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 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



- ▶ **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)

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

Přiřadí-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!**

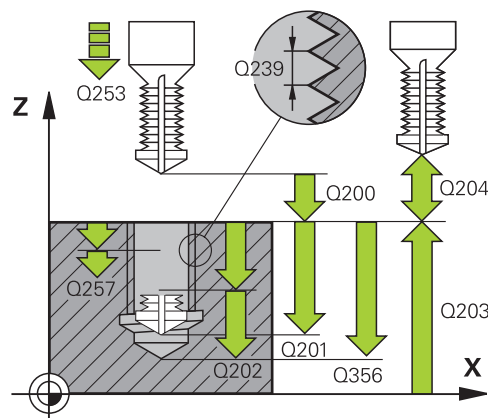
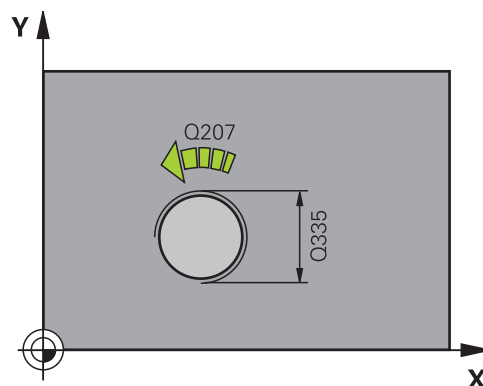
Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

- 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 ZÁVITU? (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 vyjždění 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 HORNI VYCHOZI 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 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
- ▶ **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)

Provádění cyklu

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

Čelní zahlubování

- 2 Při zahlubování před obrobením závitů jede nástroj zahlubovacím posuvem na hloubku čelního zahloubení. Při zahlubování po obrobení závitů jede řízení nástrojem na hloubku zahloubení polohovacím posuvem.
- 3 Řízení napolohuje 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 závitů
- 7 Řízení pojíždí nástrojem po kontinuální šroubovici směrem dolů, až se dosáhne hloubky závitů
- 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 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, 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.

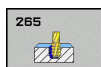
Druh frézování (sousedně/nesousedně) je určen závitem (levý/pravý) a směrem rotace nástroje, protože směr obrábění je možný pouze od povrchu obrobku dovnitř.

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

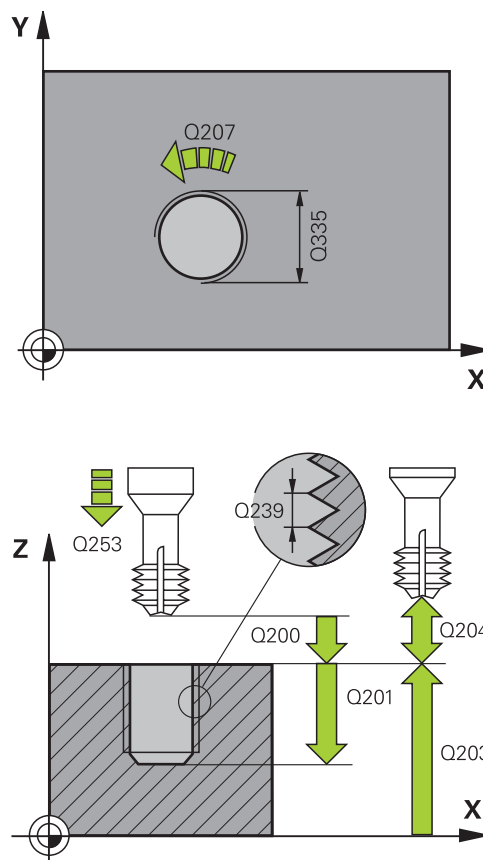
Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

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

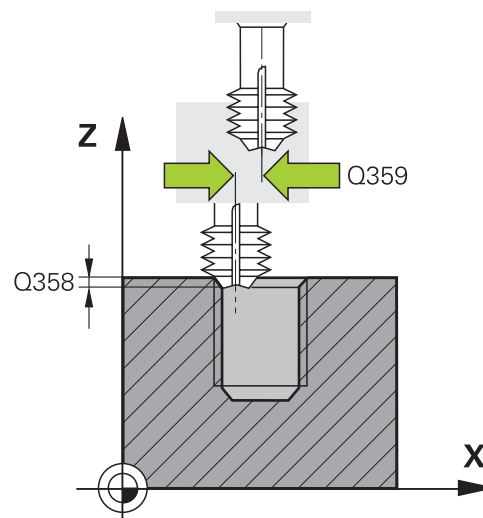
Parametry cyklu



- ▶ **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 vyjždění z obrobku v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně FMAX, FAUTO
- ▶ **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
- ▶ **Q360 ZAHLOUBENI (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 FRÉZOVÁNÍ ?**: Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**



Příklad

25 CYCL DEF 265 HELIX.FRÉZOVÁNÍ	
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	;FRÉZOVACI POSUV

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

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

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

1. Hloubka závitu
2. Čelní hloubka

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

Znaménko parametru cyklu Hloubka závitu definuje směr obrábění.

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

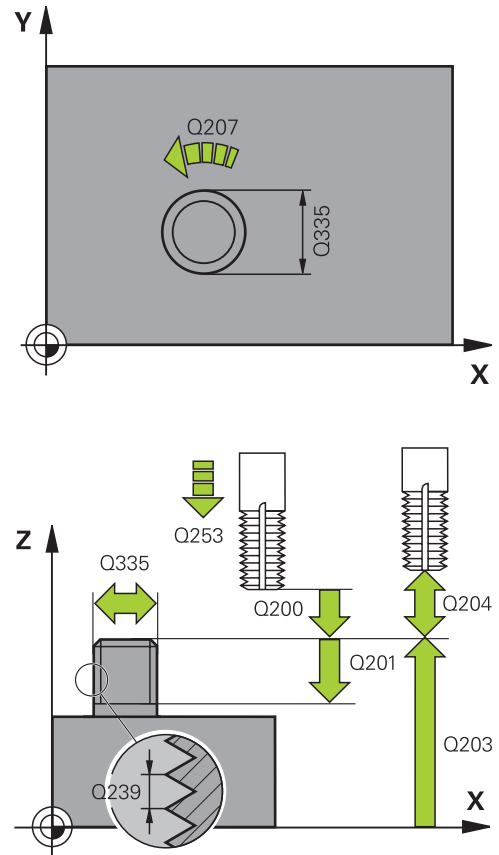
Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

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

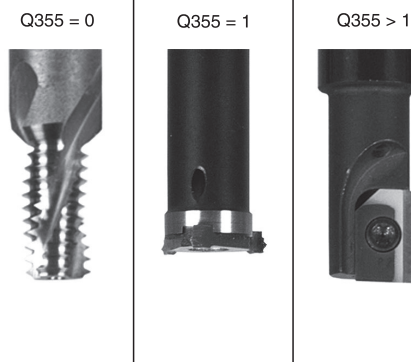
Parametry cyklu



- ▶ **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 FREZOVANÍ? 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

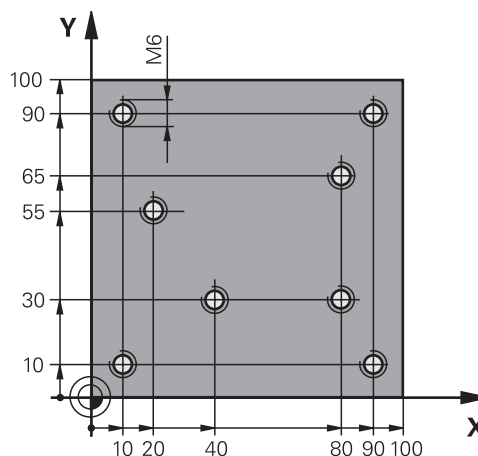
Příklad: Vrtání závitů

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

Rádusy 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 středicí navrtávák
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 navrtáváku
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	161
	252 KRUHOVÁ KAPSA Hrubovací/dokončovací cyklus s výběrem rozsahu obrábění a šroubovicovým zanořováním	167
	253 FRÉZOVÁNÍ DRÁŽKY Hrubovací/dokončovací cyklus s výběrem rozsahu obrábění a kývavým zanořováním	174
	254 ZAOBLENÁ DRÁŽKA Hrubovací/dokončovací cyklus s výběrem rozsahu obrábění a kývavým zanořováním	179
	256 PRAVOÚHLÝ ČEP Hrubovací/dokončovací cyklus s bočním přísuvem, je-li potřeba vícenásobný oběh	185
	257 KRUHOVÝ ČEP Hrubovací/dokončovací cyklus s bočním přísuvem, je-li potřeba vícenásobný oběh	190
	233 ČELNÍ FRÉZOVÁNÍ Obrobení čelní plochy s až 3 omezeními	200

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

Provádění cyklu

Cyklem pravoúhlé kapsy 251 můžete pravoúhlou kapsu úplně obrobit. 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 přísluvu. 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 přísluvu. 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 přísluvech.
- 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!

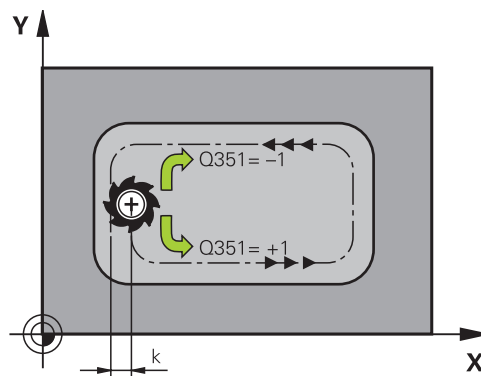
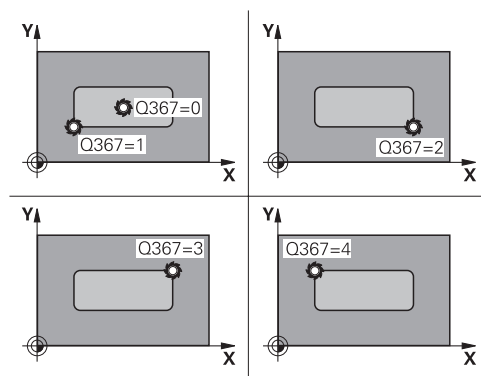
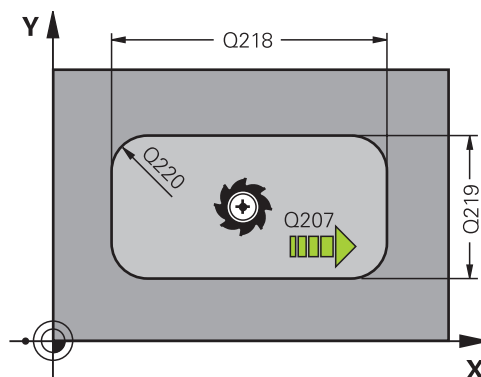
Vyvoláte-li cyklus s rozsahem obrábění 2 (pouze dokončování), tak proběhne předběžné polohování do hloubky prvního přísuvu + bezpečná vzdálenost rychloposuvem! Během polohování rychloposuvem vzniká riziko kolize.

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

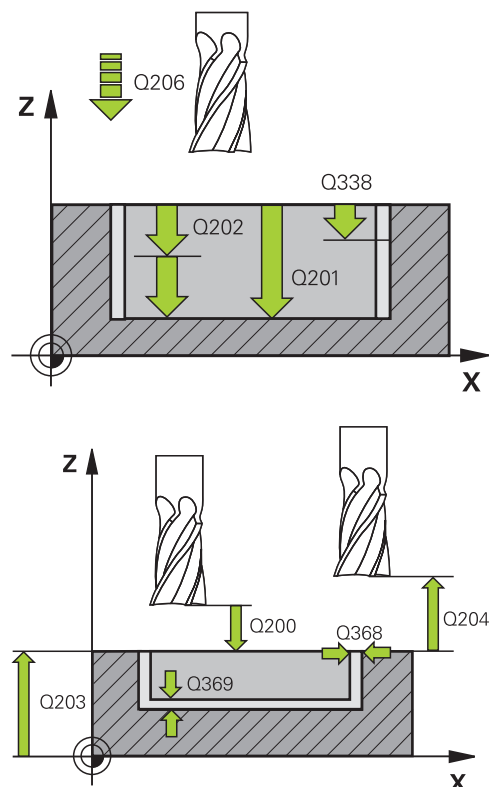
Parametry cyklu



- ▶ **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 přídavek 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): Přídavek pro obrobení načisto v rovině 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 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 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
- ▶ **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 ponorování (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 PRAVOUHLÁ 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)

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, přejede rychloposuvem v ose nástroje na bezpečnou vzdálenost Q200 a poté do středy kapsy.
- 7 Nakonec řízení přejede 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!**

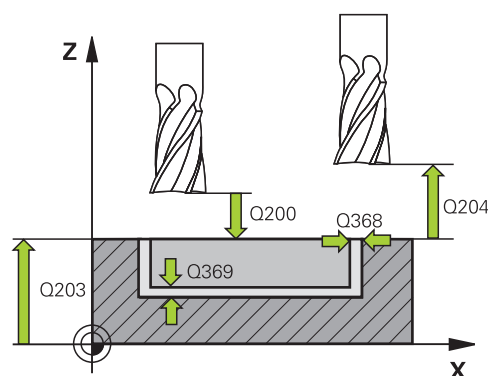
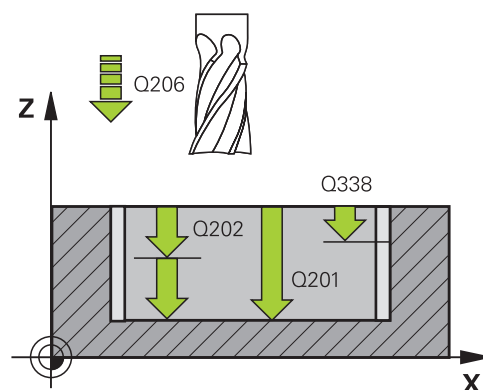
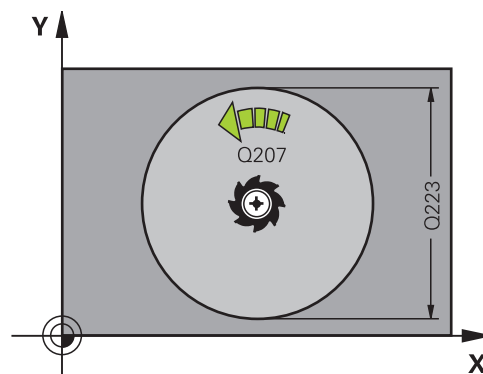
Vyvoláte-li cyklus s rozsahem obrábění 2 (pouze dokončování), tak proběhne předběžné polohování do hloubky prvního přísuvu + bezpečná vzdálenost rychloposuvem! Během polohování rychloposuvem vzniká riziko kolize.

- ▶ 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 přídavek 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): 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 99 999,9999 alternativně **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q351 FREZOVANI? SOUSLED=+1, NESOUSL=-1**: Druh frézování při M3:
+1 = Sousedné frézování
-1 = Nesousedné 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 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): 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**



- ▶ **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 zbývajícího 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)

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 vykývá vycházeje z levého středu kruhu 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 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!

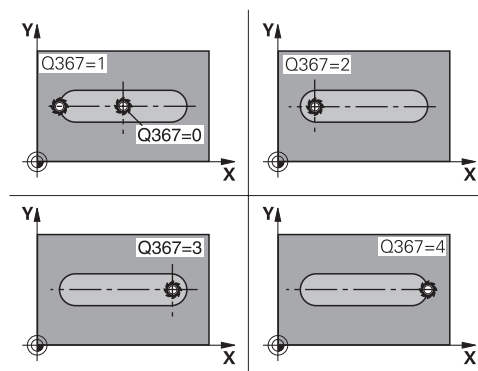
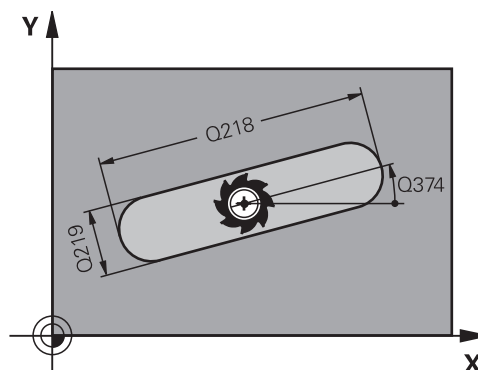
Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

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

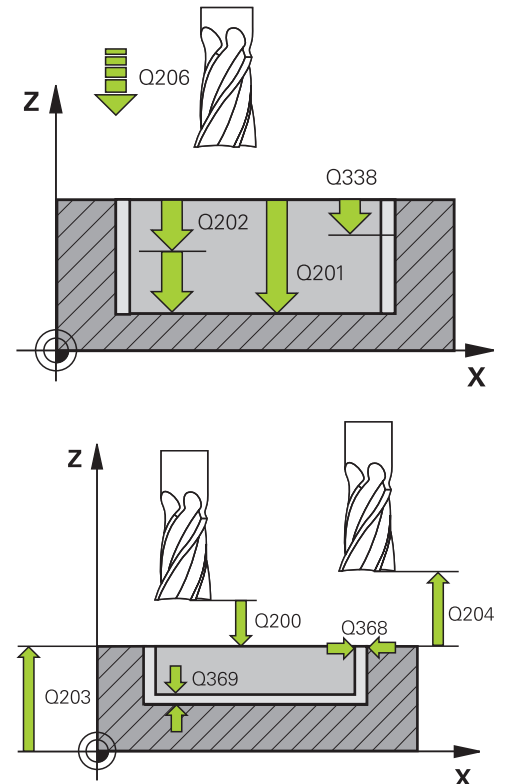
Parametry cyklu



- ▶ **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 = Nesousedné 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 ponorování (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)

Provádění cyklu

Cyklem 254 můžete kruhovou (obloukově zakřivenou) drážku úplně obrobit. 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 břitu LCUTS, definovanou v nástrojové tabulce, pokud je délka břitu 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!

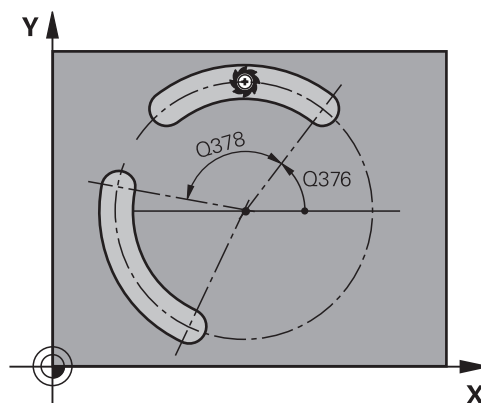
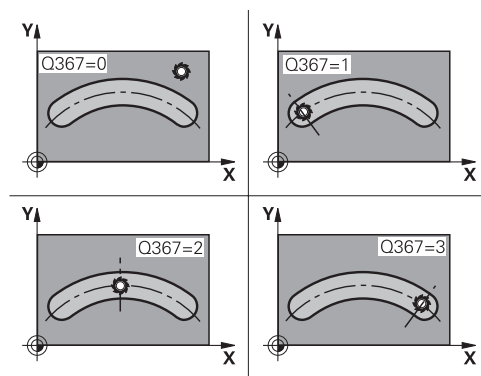
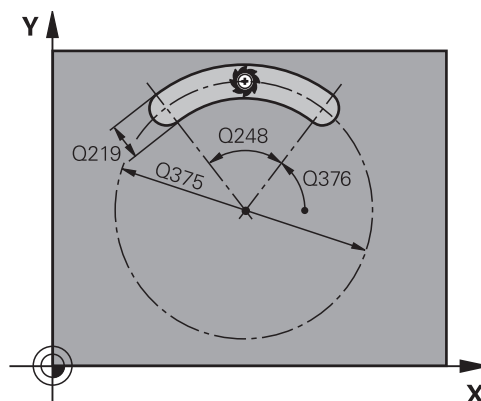
Vyvoláte-li cyklus s rozsahem obrábění 2 (pouze dokončování), tak proběhne předběžné polohování do hloubky prvního přísuvu + bezpečná vzdálenost rychloposuvem! Během polohování rychloposuvem vzniká riziko kolize.

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

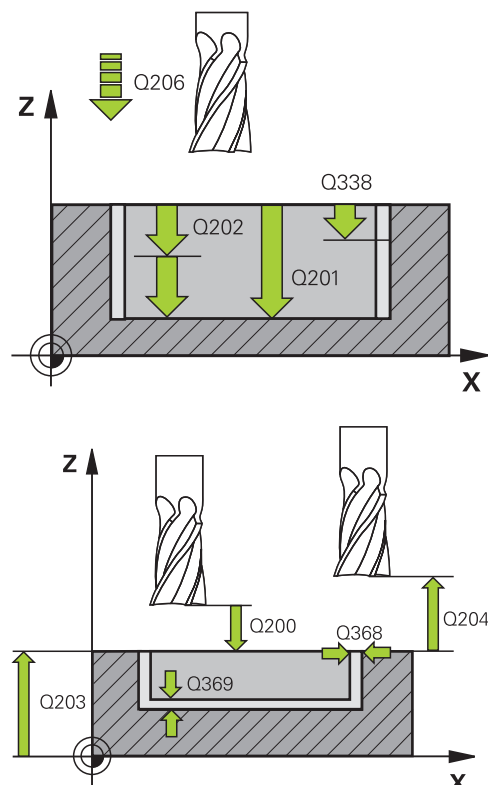
Parametry cyklu



- ▶ **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 Šírka 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
- ▶ **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 vztažená 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

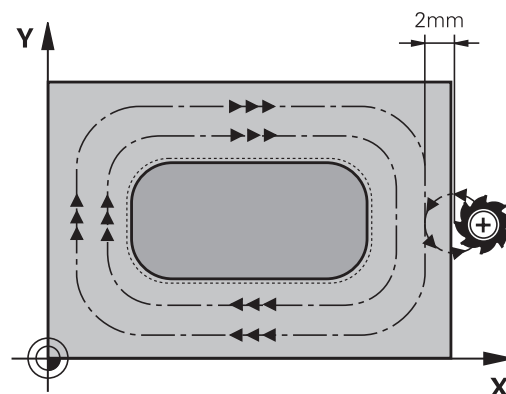
Q351=+1	;ZPUSOB FREZOVANI
Q201=-20	;HLOUBKA
Q202=5	;HLOUBKA PRISUVU
Q369=0.1	;PRIDAVEK PRO DNO
Q206=150	;POSUV NA HLOUBKU
Q338=5	;PRISUV NA CISTO
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q203=+0	;SOURADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEC.VZDALENOST
Q366=1	;ZANOROVANI
Q385=500	;POSUV NACISTO
Q439=0	;REFERENCNI POSUV
9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

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

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!**

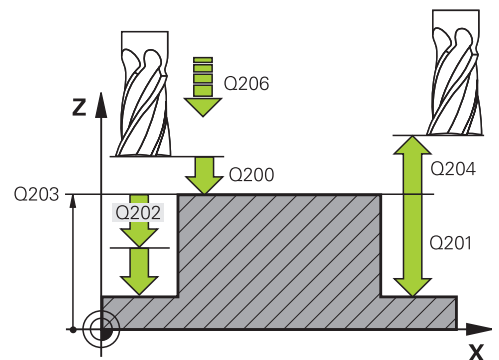
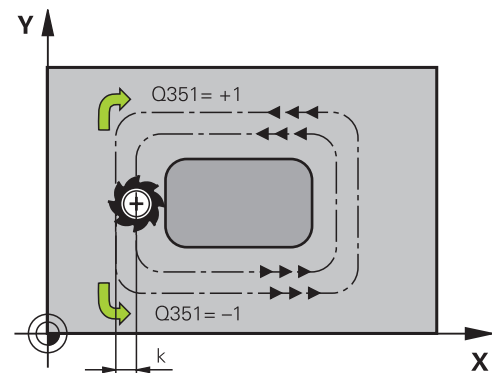
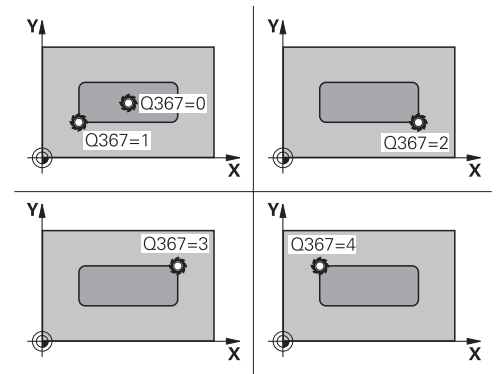
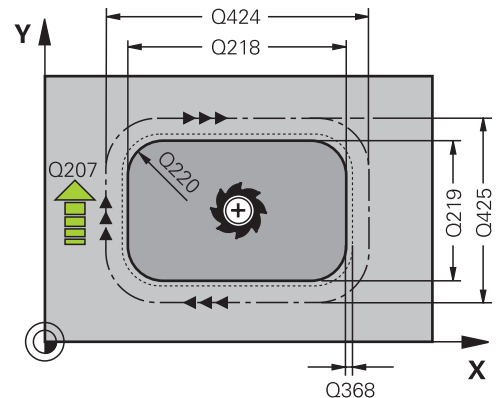
Není-li vedle čepu dostatek prostoru pro nájezd, vzniká riziko kolize.

- ▶ V závislosti na poloze nájezdu Q439 potřebuje řízení místo pro najetí.
- ▶ Vedle čepu nechte místo pro nájezd.
- ▶ Nejmeně 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 překrývání 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 překrývání 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): Přídavek 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 = Nesousedné 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 99 999,999 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 R0 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)

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!

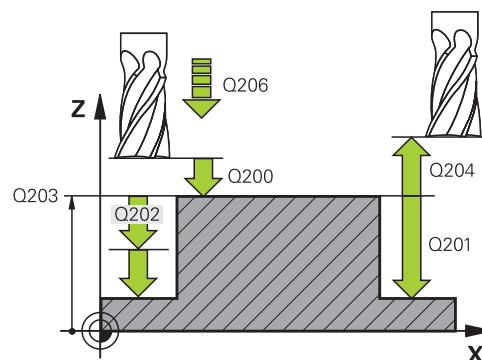
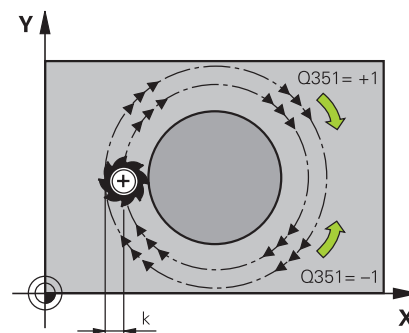
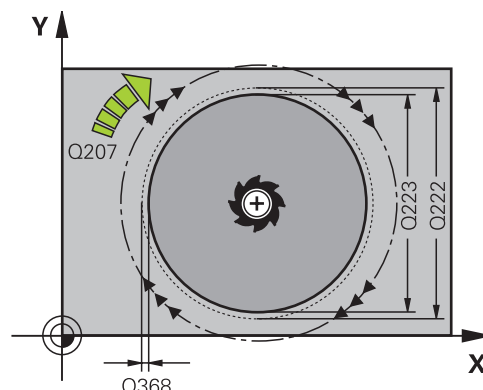
Není-li vedle čepu dostatek prostoru pro nájezd, vzniká riziko kolize.

- ▶ 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 obrobku. 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 překrytí 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 99 999,9999 alternativně **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q351 FREZOVANI? SOUSLED=+1, NESOUSL=-1**: Druh frézování při M3:
 +1 = Sousedné frézování
 -1 = Nesousedné 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 přísuvu ?** (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**



- ▶ **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

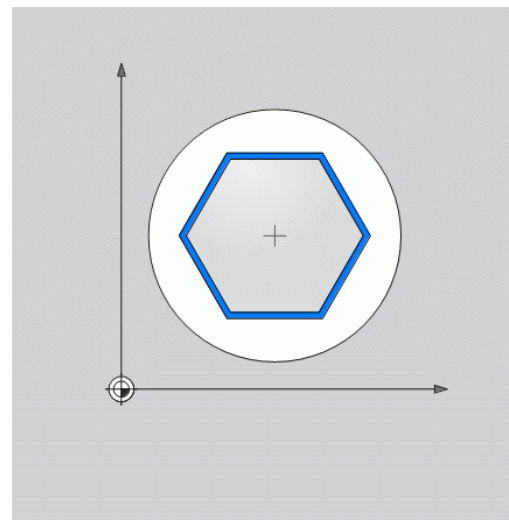
8 CYCL DEF 257 KRUHOVY CEP	
Q223=60	;PRUMER OBROBKU
Q222=60	;PRUMER POLTVRU
Q368=0.2	;PRIDAVEK PRO STRANU
Q207=500	;FREZOVACI POSUV
Q351=+1	;ZPUSOB FREZOVANI
Q201=-20	;HLOUBKA
Q202=5	;HLOUBKA PRISUVU
Q206=150	;POSUV NA HLOUBKU
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q203=+0	;SOURADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEC.VZDALENOST
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)

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°
- ▶ Podle polohy na kruhu Q224 musí být vedle čepu k dispozici následující místo: nejméně průměr nástroje + 2 mm

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

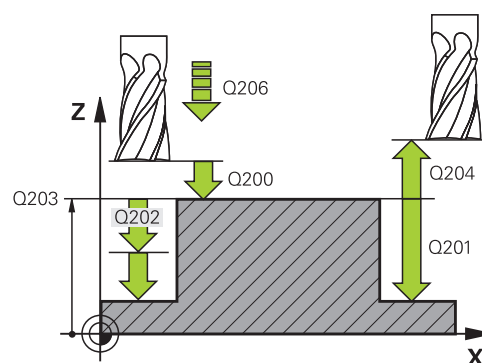
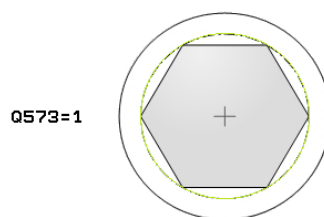
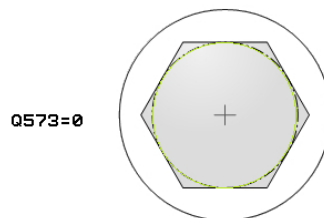
Na konci odjede řízení nástrojem na bezpečnou vzdálenost nebo – pokud je zadána – na 2. bezpečnou vzdálenost. Koncová poloha nástroje po cyklu nemusí souhlasit se startovní polohou.

- ▶ 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 PRUMER 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 (rádius nástroje krát překrývání 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): Přídavek 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 = 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 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 KRIZNICE
Q571=50	;PRUMER REF. KRIZNICE
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)

Provádění cyklu

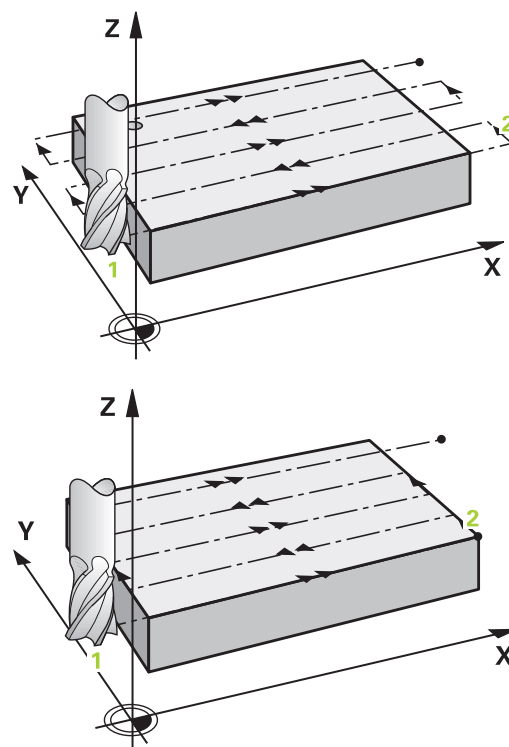
Cyklem 233 můžete rovnou plochu ofrézovat ve více přísuvech a s ohledem na přídavek k obrobení načisto. Navíc můžete v cyklu definovat také postranní stěny, na něž se poté při obrábění čela bere zřetel. V cyklu jsou k dispozici tři různé strategie obrábění:

- **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 radius 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 přeběhu 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.

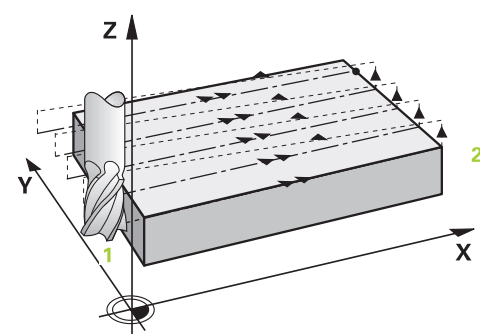
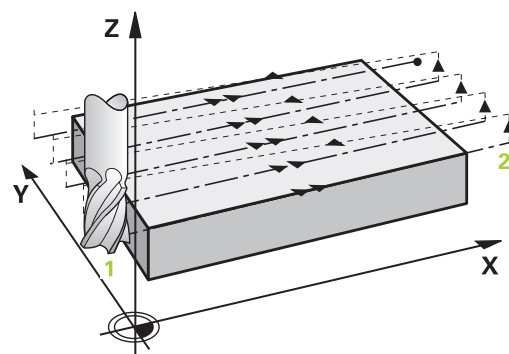
- 4 Řízení jede s nástrojem programovaným posuvem pro frézování do koncového bodu **2**
- 5 Poté řízení přesadí nástroj posuvem pro předpolohování příčně na bod startu dalšího řádku; řízení vypočte toto přesazení z programované šířky, rádiusu nástroje, maximálního koeficientu přesahu drah a boční bezpečné vzdálenosti
- 6 Potom řízení přejede nástrojem s frézovacím posuvem zpátky v opačném směru.
- 7 Tento postup se opakuje, až je zadaná plocha úplně obrobena.
- 8 Potom napoložuje řízení nástroj rychloposuvem **FMAX** zpátky do startovního bodu **1**.
- 9 Pokud je potřeba více přísuvů, tak řízení přejede 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

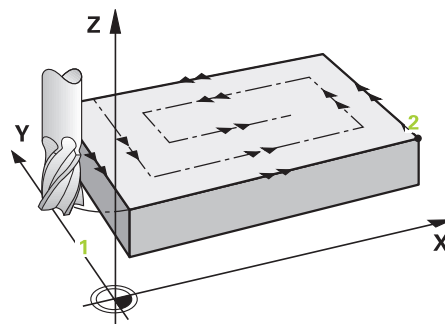
Strategie Q389=2 a Q389=3 se liší v přeběhu při frézování na čele. Při Q389=2 leží koncový bod mimo plochu, při Q389=3 na okraji plochy. Řízení vypočítá koncový bod **2** z délky strany a boční bezpečné vzdálenosti. Při strategii Q389=2 pojíždí řízení s nástrojem o poloměr nástroje dále za frézovanou 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 přísuvu a jede s **FMAX** přímo zpátky na bod startu dalšího řádku. Řízení vypočítá přesazení z programované šířky, radiusu nástroje, koeficientu maximálního překrytí drah a boční bezpečné vzdálenosti.
- 6 Pak jede nástroj zase na aktuální hloubku přísuvu a následně zase ve směru koncového bodu **2**.
- 7 Tento postup se opakuje, až je zadaná plocha úplně obrobena. Na konci poslední dráhy napoložuje řízení nástroj rychloposuvem **FMAX** zpátky do startovního bodu **1**
- 8 Pokud je potřeba více přísuvů, tak řízení přejede nástrojem s polohovacím posuvem v ose vřetena do další hloubky přísuvu
- 9 Postup se opakuje, až jsou provedeny všechny přísuvy. Při posledním přísuvu 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



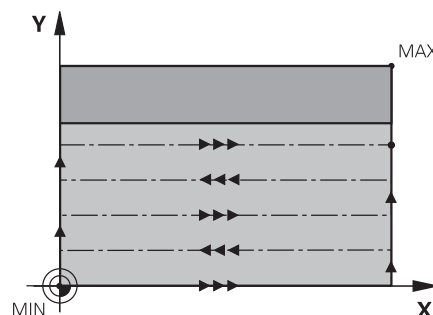
Strategie Q389=4

- 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 přísmvu 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 přísmvů, tak řízení přejede nástrojem s polohovacím posuvem v ose vřetena do další hloubky přísmvu
- 8 Postup se opakuje, až jsou provedeny všechny přísmvy. Při posledním přísmvu 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** zadane 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!**

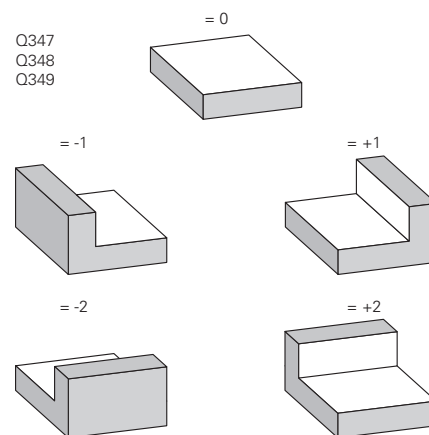
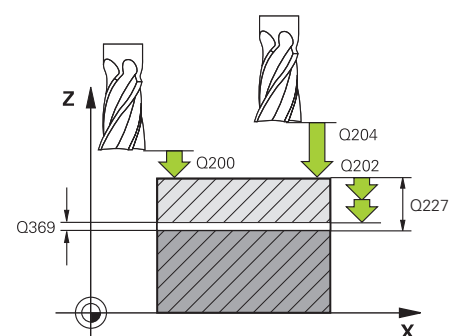
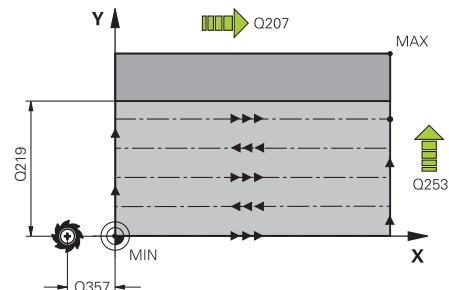
Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

- ▶ 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, stejnomyšný 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

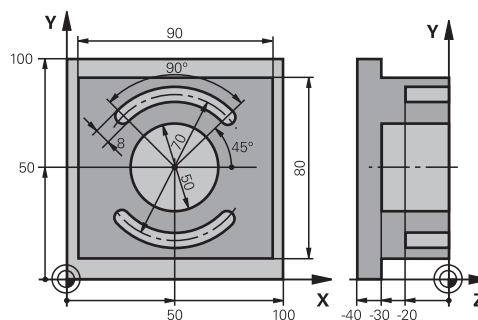
Příklad

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 řídící 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): Přídavek 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	213
	221 RASTR BODŮ NA PŘÍMKÁCH	216

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 75).

S funkcí **Pattern def** máte k dispozici další pravidelné rastry bodů (viz "Definice vzoru PATTERN DEF", Stránka 68).

- 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)

Provádění cyklu

- 1 Řízení napoložuje nástroj rychloposuvem z aktuální polohy do bodu startu prvního obrábění.
Pořadí:
 - 2. bezpečná vzdálenost – najetí (osa vřetena)
 - Najetí do bodu startu v rovině obrábění
 - Najetí na bezpečnou vzdálenost nad povrchem obrobku (osa vřetena)
- 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.

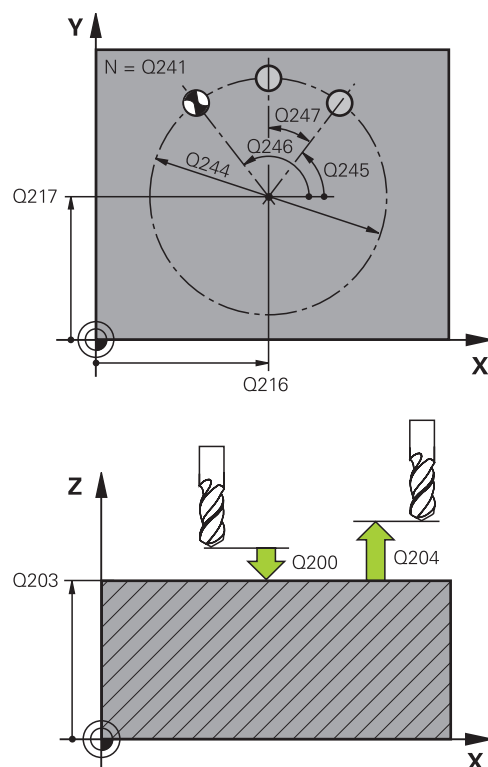
Pokud kombinujete některý z obráběcích cyklů 200 až 209, a 251 až 267 s cyklem 220 nebo 221, pak platí bezpečná vzdálenost, povrch obrobku a 2. bezpečná vzdálenost z cyklu 220, popř. 221. To platí v rámci NC-programu tak dlouho, dokud se dotčené parametry opět nepřepíší. Příklad: Pokud je v NC-programu 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

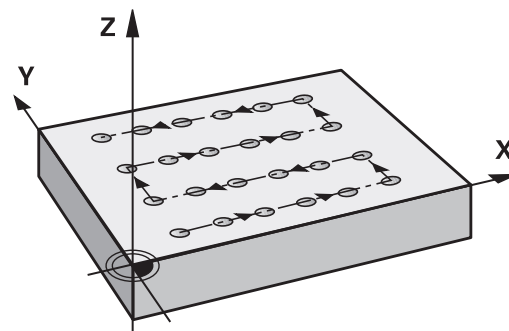
- ▶ **Q301 NAJET NA BEZPEČNOU VYSKU (0/1)?:**
Definujte, jak má nástroj pojíždět mezi obráběními:
0: Mezi obráběními jezdit na bezpečnou vzdálenost
1: Mezi obráběními jezdit na 2. bezpečnou vzdálenost
- ▶ **Q365 způsob pohybu? primka=0/kruh=1:**
Definujte, jakou dráhovou funkcí má nástroj pojíždět mezi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

Provádění cyklu

- 1 Řízení napoložuje 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.

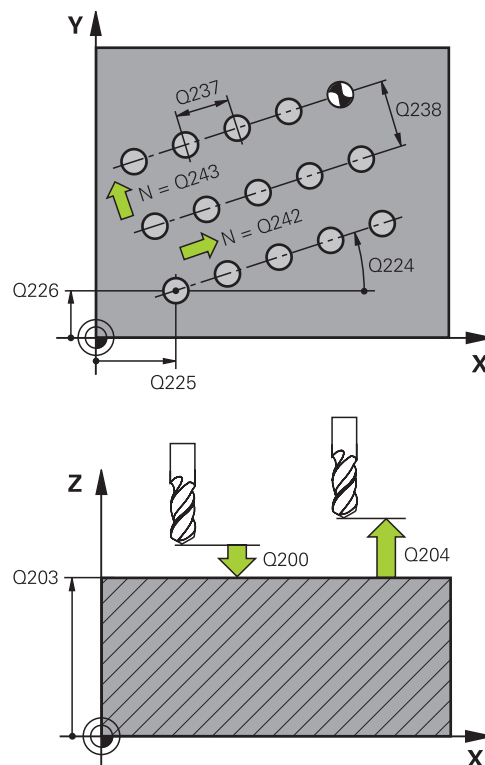
Používáte-li cyklus 254 Kruhová drážka ve spojení s cyklem 221, tak není poloha drážky 0 povolena.

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 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
- ▶ **Q301 NAJET NA BEZPECNOU 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

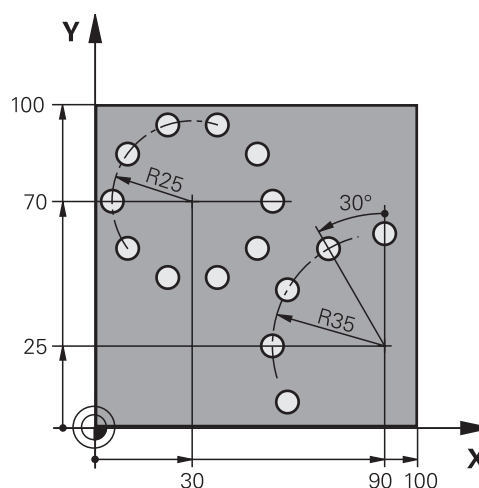


Příklad

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 OBRYYS, 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 vřetená.
- 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)	225
	20 DATA OBRYSU (nezbytně nutný)	230
	21 PŘEDVRTÁNÍ (volitelně použitelný)	232
	22 HRUBOVÁNÍ (nezbytně nutný)	234
	23 DOKONČENÍ DNA (volitelně použitelný)	238
	24 DOKONČENÍ STĚN (volitelně použitelný)	240

Rozšířené cykly:

Softtlačítko	Cyklus	Stránka
	25 ÚSEK OBRYSU	243
	270 DATA ÚSEKU OBRYSU	252

8.2 OBRYŠ (cyklus 14, DIN/ISO: G37)

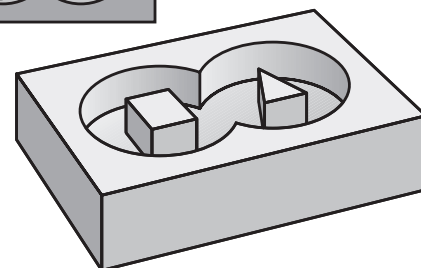
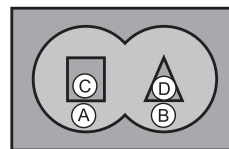
Při programování dbejte na tyto body!

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 (dílčích obrysů).



Parametry cyklu

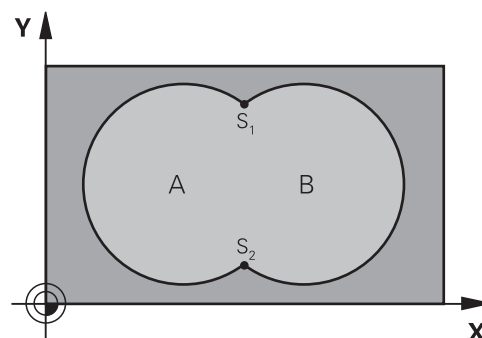


- **Číslo návěští pro obrys:** Zadejte všechna čísla návěští jednotlivých podprogramů, které mají být překryty do jediného obrysu. Každé číslo potvrďte tlačítkem ENT. Zadávaní ukončete tlačítkem END. Zadání až 12 čísel podprogramů 1 až 65 535

8.3 Sloučené obrysy

Základy

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



Příklad

12 CYCL DEF 14.0 OBRYŠ

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

Podprogramy: Překryté kapsy



Následující příklady jsou podprogramy obrysů, které se v hlavním programu vyvolávají cyklem 14 OBRYŠ.

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

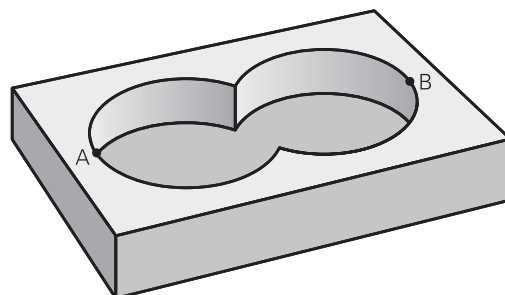
59 C X+90 Y+50 DR-

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

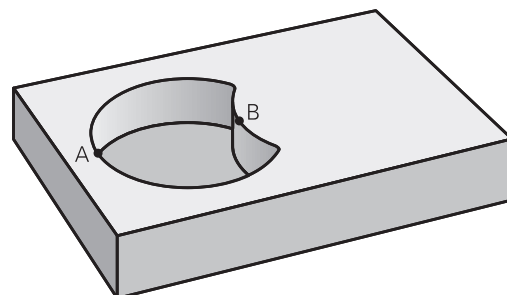
59 C X+90 Y+50 DR-

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

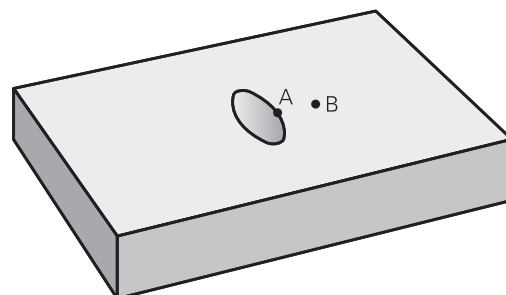
59 C X+40 Y+50 DR-

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)

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.

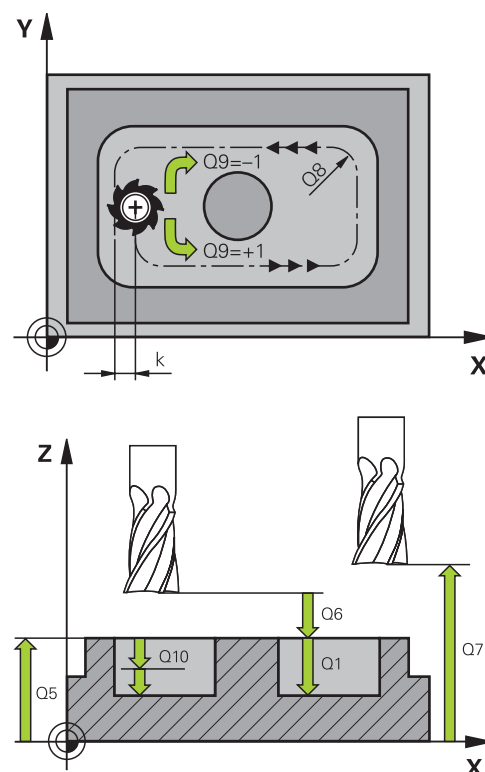
Použijete-li SL-cykly v programech s Q-parametry, pak nesmíte použít parametry Q1 až Q20 jako parametry programu.

Parametry cyklu



- ▶ **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): Přídavek pro obrobení načisto v rovině obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q4 PRIDAVEK NA CISTO PRO DNO ?**
(inkrementálně): Přídavek na 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 mezipolohování 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)

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 přejede 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).

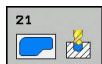
Při programování dbejte na tyto body!

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

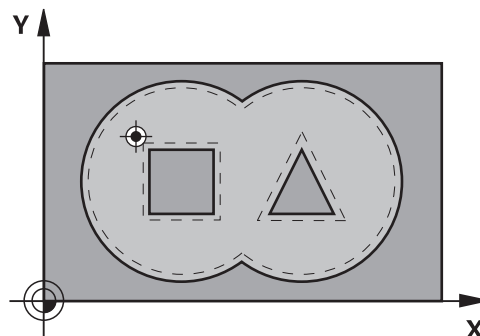
V kritických místech nemůže řízení případně předvrtávat nástrojem, který je větší než hrubovací nástroj.

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 nástro?** 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)

Provádění cyklu

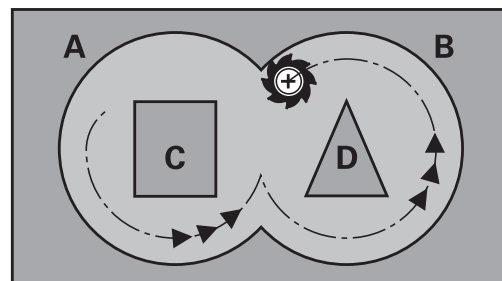
Cyklem 22 HRUBOVÁNÍ definujete technologická data pro hrubování.

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 přísuvu 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 přísuvu 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 = $\text{LCUTS} / \tan \text{ANGLE}$).

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 břitu **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 začištění (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 dohrubovávanými oblastmi v aktuální hloubce podél obrysu
Q404=1:
Nástroj mezi dohrubovávanými oblastmi zdvihnout do bezpečné vzdálenosti a přejíždět do výchozího bodu další hrubované oblasti

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

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.

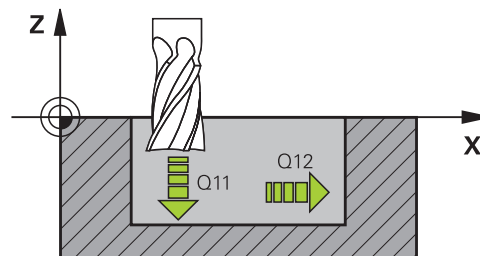
UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

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 pojedy

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)

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!

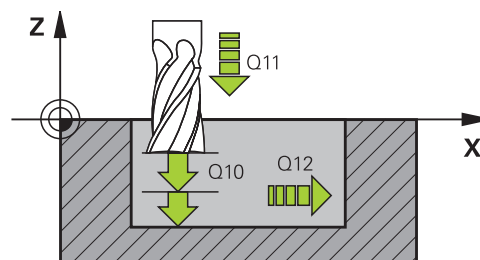
Pokud jste nastavili parametr **posAfterContPocket** (č. 201007) na **ToolAxClearanceHeight**, polohuje řízení nástroj po ukončení cyklu pouze ve směru osy nástroje do bezpečné výšky. Řízení nepolohuje nástroj do obráběcí roviny.

- 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?

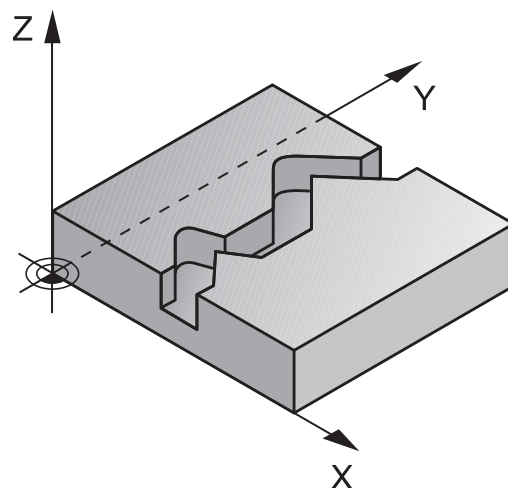
8.9 ÚSEK OBRYSU (cyklus 25, DIN/ISO: G125)

Provádění cyklu

Tímto cyklem lze obrobit ve spojení s cyklem 14 OBRYŠ otevřené a uzavřené obrysy.

Cyklus 25 OTEVŘENÝ OBRYŠ 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): Přídavek 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 mezipolohování 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 Predhrubovací nástroj ? popř. Q518:**
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 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

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

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.

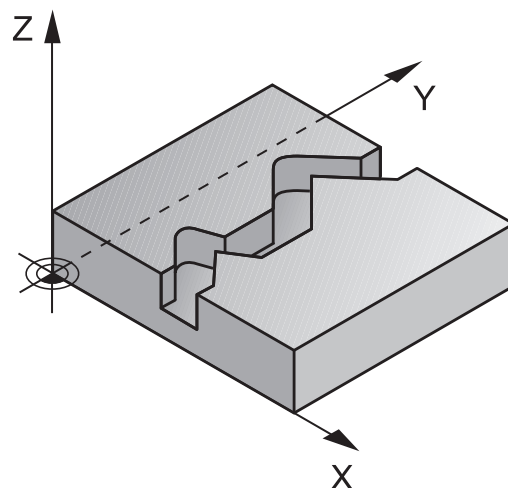
Doporučuje se cyklus 270 DATA TAHU KONTUROU naprogramovat před cyklem 276 PRUBEH OBRYSU 3-D.

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. Naježd. 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. Naježd. 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): Přídavek 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 zbývajcího 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)

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)

Provádění cyklu

Tímto cyklem lze kompletně obrobit ve spojení s cyklem 14 **OBRYŠ** 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 opotřebení nástroje. Při nasazení řezných destiček můžete využít celou délku břitu a zvýšit tím dosažitelný objem třísek na zub. Navíc šetří vířivé frézování mechaniku stroje. Pokud se tato metoda frézování kombinuje navíc s integrovanou adaptivní regulací posuvu **AFC** (volitelný software), lze dosáhnout enormní úspory času. (**Další informace:** Příručka pro uživatele popisného dialogu)

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 OBRYŠ
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 OBRYIS 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!**

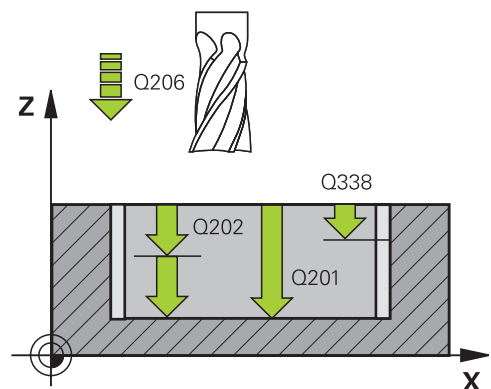
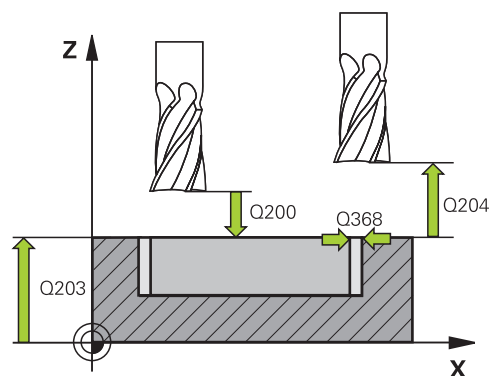
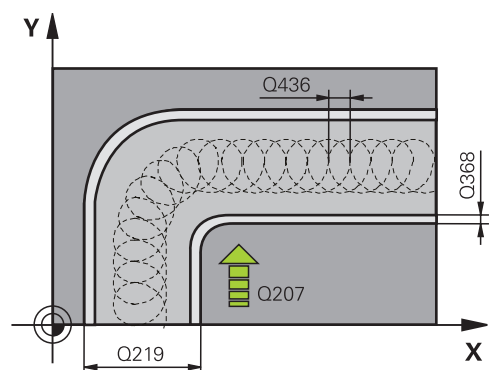
Pokud jste nastavili parametr **posAfterContPocket** (č. 201007) na **ToolAxClearanceHeight**, polohuje řízení nástroj po ukončení cyklu pouze ve směru osy nástroje do bezpečné výšky. Řízení nepolohuje nástroj do obráběcí roviny.

- ▶ 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 přírůstek na dokončení (Q368, Q369)
- ▶ **Q219 Šírka 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
- ▶ **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 = Nesousedné 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
- ▶ **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 ponorování (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**

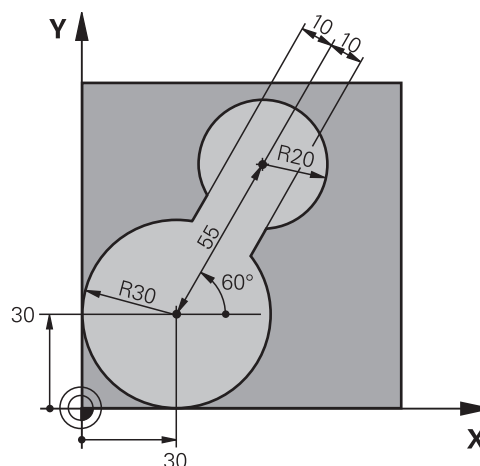
Příklad

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

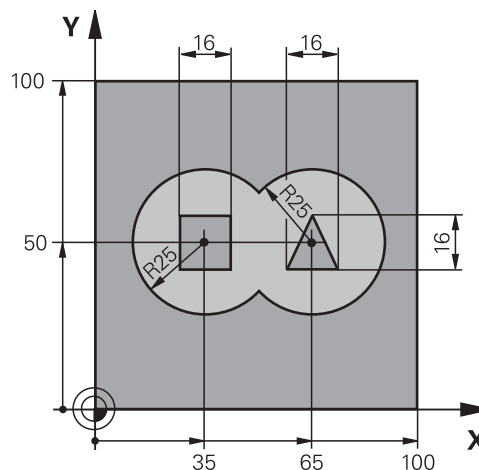
Příklad: Hrubování a dohrubování kapsy



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 OBRYŠ	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 ZAOBLENI	
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		

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	267
	28 PLÁŠŤ VÁLCE frézování drážek	270
	29 PLÁŠŤ VÁLCE frézování výstupku	274
	39 PLÁŠŤ VÁLCE frézování vnějšího obrysu	277

9.2 PLÁŠŤ VÁLCE (cyklus 27, DIN/ISO: G127, volitelný software 1)

Průběh cyklu

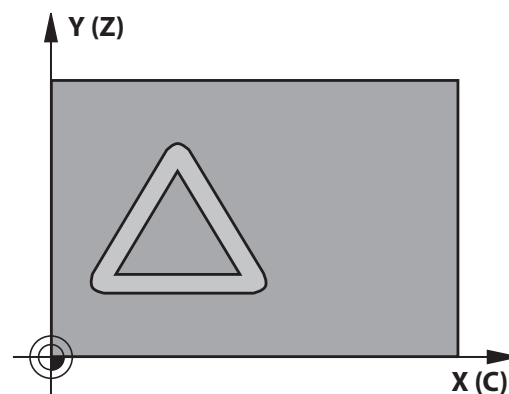
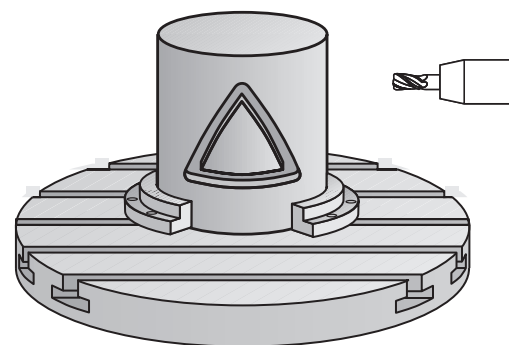
Tímto cyklem můžete přenést na plášť válce předtím rozvinutě definovaný obrys. Chcete-li na válci frézovat vodící drážky, použijte cyklus 28.

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): Přídavek na dokončení v rovině rozvinutí pláště; přídavek je účinný ve směru korekce radiusu. 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)

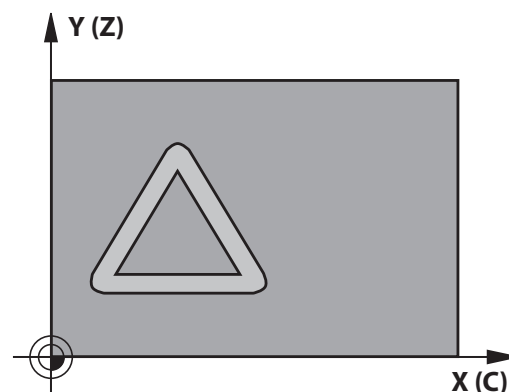
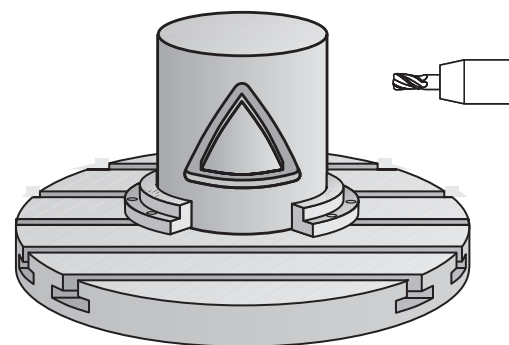
Provádění cyklu

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 radius 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 vaším 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): Přídavek na dokončení na stěně drážky. Tento přídavek 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 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 ŠÍRKA 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 pojezdech 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	;ŠÍRKA DRAŽKY
Q21 = 0	;TOLERANCE

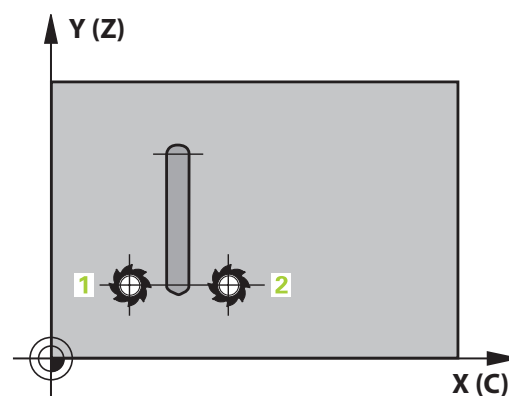
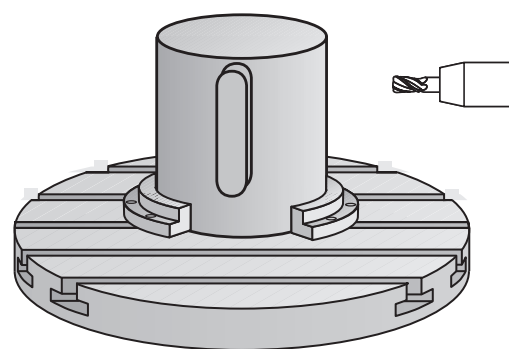
9.4 PLÁŠŤ VÁLCE Frézování výstupku (cyklus 29, DIN/ISO: G129, volitelný software 1)

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 naprogramujete 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 radius 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 pojízdoých pohybech v ose vřetena. Rozsah zadávání 0 až 99999,9999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q12 POSUV PRO FREZOVANI ?**: Posuv při pojízdoých 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

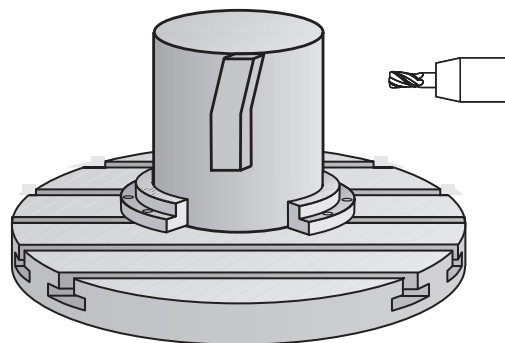
Tímto cyklem můžete vyrobit obrys na plášti válce. Příslušný obrys definujete na rozvinutém plášti válce. Řízení nastavuje nástroj u tohoto cyklu tak, aby stěna frézovaného obrysu probíhala při aktivní korekci rádiusu rovnoběžně s osou válce.

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 radius 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): Přídavek na dokončení v rovině rozvinutí pláště; přídavek je účinný ve směru korekce radiusu. 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

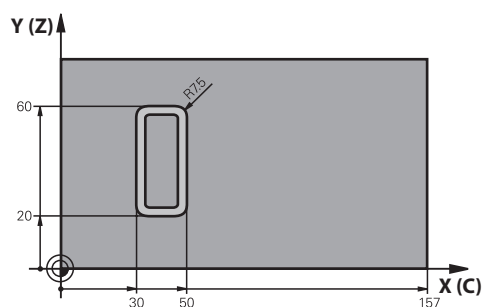
63 CYCL DEF 39 KONTURA PLASTE VALCE	
Q1=-8	;HLOUBKA FREZOVANI
Q3=+0	;PRIDAVEK PRO STRANU
Q6=+0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q10=+3	;HLOUBKA PRISUVU
Q11=100	;POSUV NA HLOUBKU
Q12=350	;POSUV PRO FREZOVANI
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;ZPUSOB KOTOVANI

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



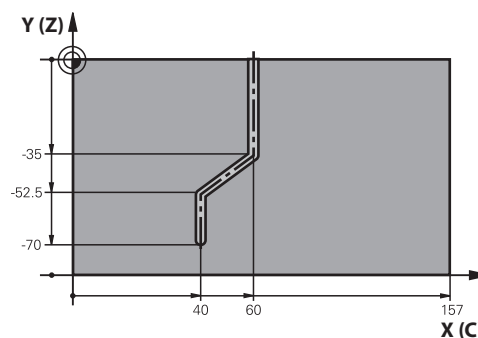
0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Vyvolání nástroje, průměr 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Předpolohování nástroje
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Naklopení
5 CYCL DEF 14.0 OBRYS	Definice podprogramu obrysu
6 CYCL DEF 14.1 LBL OBRYSU 1	
7 CYCL DEF 27 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 OBRYŠ	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.

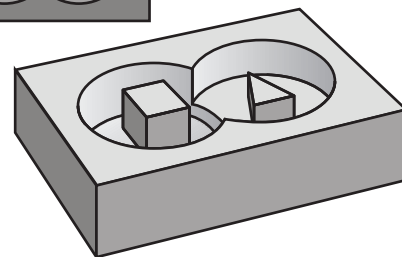
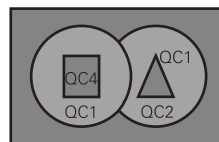


Schéma: Zpracování pomocí SL-cyklů a složitých obrysových vzorců

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 OBRYSS 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, přídavky 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 OBRÁBĚNÍ KONTURY BODŮ SEL CONTOUR	▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi ▶ Nabídka funkcí: stiskněte softtlačítko pro obrábění obrysu a bodů ▶ 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 OBRÁBĚNÍ KONTURY BODŮ DECLARE CONTOUR	▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi ▶ Nabídka funkcí: stiskněte softtlačítko pro obrábění obrysu a bodů ▶ 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 obrysu

Pomocí softtlačítek můžete spolu spojovat různé obrysy v jednom matematickém vzorci:

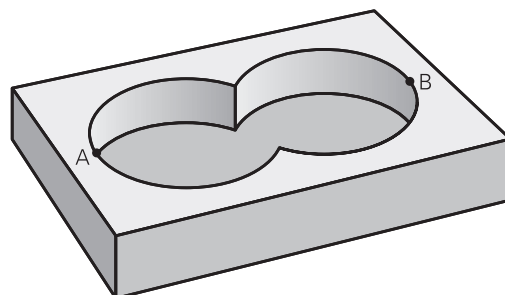
-  ► Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi
-  ► Nabídka funkcí: stiskněte softtlačítko pro obrábění obrysu a bodů
-  ► Stiskněte softtlačítko **OBRYSOVÝ VZOREC**: Řízení zobrazí následující softtlačítka:

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 obrysu 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 slučovat 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
```

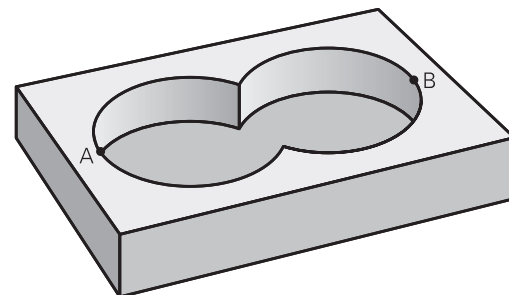
Program pro popis obrysu 2: kapsa B

```
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:**

```

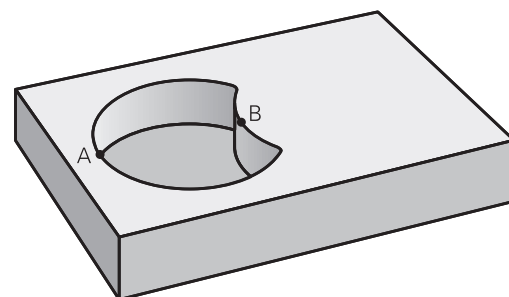
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "KAPSA_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "KAPSA_B.H"
54 QC10 = QC1 | QC2
55 ...
56 ...

```

„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:**

```

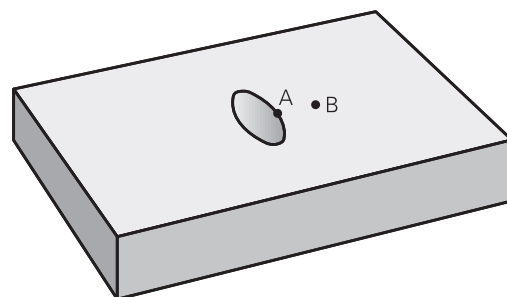
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "KAPSA_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "KAPSA_B.H"
54 QC10 = QC1 \ QC2
55 ...
56 ...

```

„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

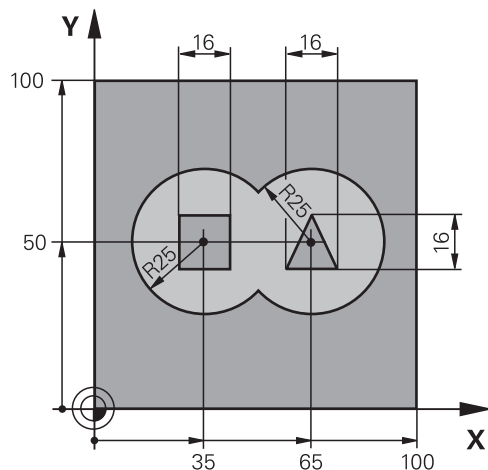
55 ...

56 ...

Opracování obrysu pomocí SL-cyklů

Obrábění definovaného celkového obrysu se provádí SL-cykly 20 – 24 (viz "Přehled", Stránka 224).

Příklad: Hrubování a dokončení překrývajících se obrysů s obrysovým vzorcem



0 BEGIN PGM OBRYSS 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 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 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

- 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

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:

	▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi
	▶ Nabídka funkcí: stiskněte softtlačítko pro obrábění obrysu a bodů
	▶ 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.
	▶ 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 224).

11

**Cykly:
Transformace
(přepočty)
souřadnic**

11.1 Základy

Přehled

Pomocí transformace (přepočtu) souřadnic může řízení obrábět jednou naprogramovaný obrys na různých místech obrobku se změněnou 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	299
	247 NASTAVENÍ VZTAŽNÉHO BODU Nastavení vztažného bodu během vykonávání programu	305
	8 ZRCADLENÍ Zrcadlení obrysů	306
	10 NATOČENÍ Natáčení obrysů v rovině obrábění	308
	11 KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA Zmenšení nebo zvětšení obrysů	310
	26 OSOVÝ KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA Zmenšení nebo zvětšení obrysů koeficientem pro změnu měřítka v dané ose	311
	19 OBRÁBĚCÍ ROVINA Provádění obrábění v nakloněném souřadnicovém systému u strojů s naklápěcími hlavami a/nebo otočnými stoly	313

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 nadefinování 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 NULOVY BOD (cyklus 7, DIN/ISO: G54)

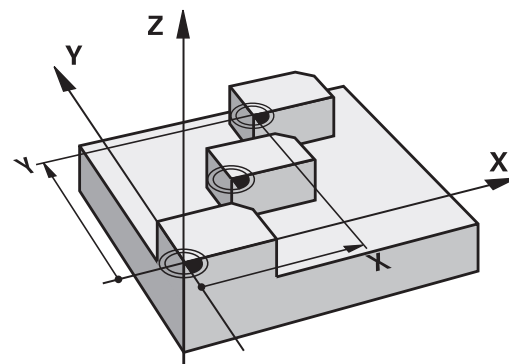
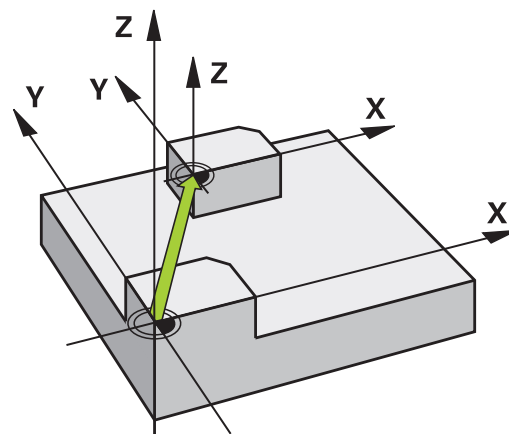
Účinek

Pomocí POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU můžete opakovat obrábění na libovolných místech obrobku.

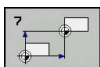
Po definici cyklu Posunutí nulového bodu se všechna zadání souřadnic vztahují k novému nulovému bodu. Posunutí v každé ose zobrazuje řízení v přídatné indikaci stavu. Zadání os natočení je též dovoleno.

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



- **Posunuti:** zadejte souřadnice nového nulového bodu; absolutní hodnoty se vztahují k tomu nulovému bodu obrobku, který byl nadefinován nastavením vztážného 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 NULOVY 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.

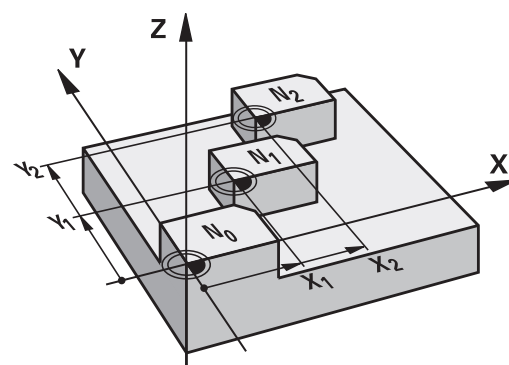
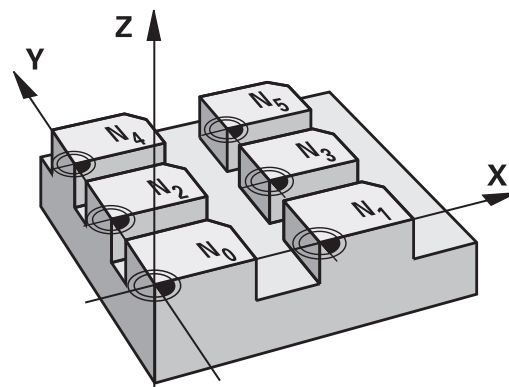
11.3 Posunutí NULOVY BOD s tabulkami nulových bodů (cyklus 7 , DIN/ISO: G53)

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):

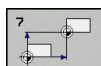
- Požadovanou tabulku pro testování programu zvolte v provozním režimu **Test programu** ve správě souborů: tabulka dostane status S
- Požadovanou tabulku pro zpracování programu zvolte v provozních režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule**: tabulka dostane status M

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 NULOVOY 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	U
1	200.524	50.002	0	0.0	0.0	0.0	0
2	300.881	40.330	0	0.0	0.0	0.0	0
3	400.934	50.001	0	0.0	0.0	0.0	0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0

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)

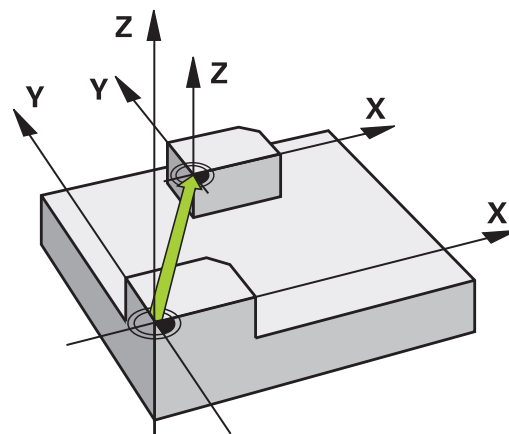
Účinek

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

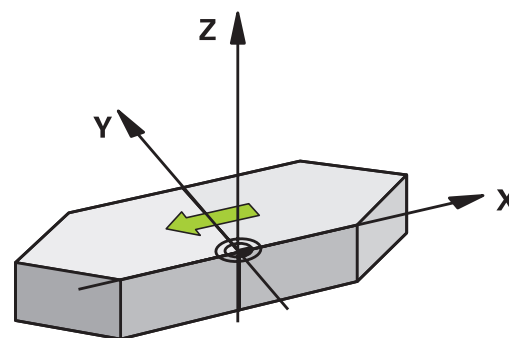
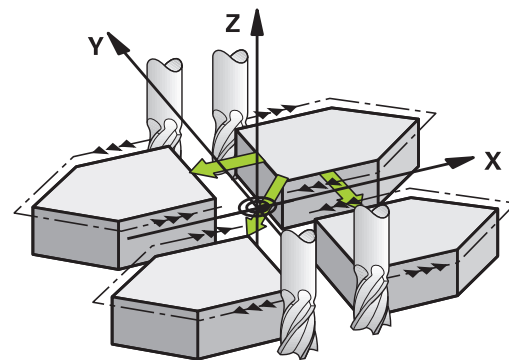
Řízení může provádět v rovině obrábění zrcadlené obrábění.

Zrcadlení je účinné od své definice v NC-programu. Je účinné rovněž v provozním režimu **Polohování 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



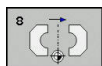
Zrušení

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)

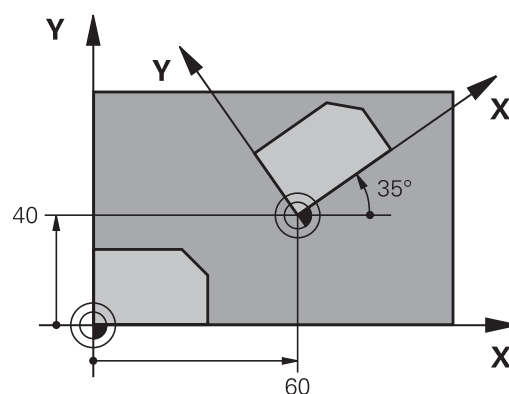
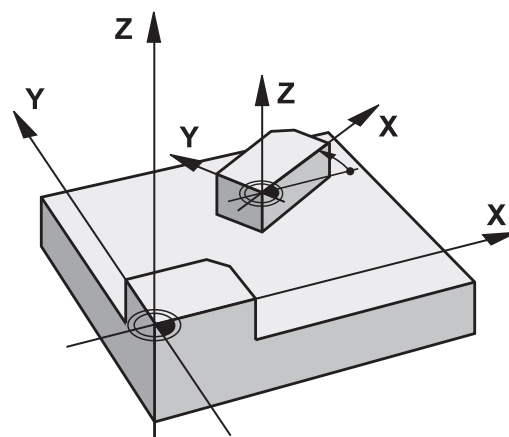
Účinek

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 přídatné indikaci stavu.

Vztažná osa pro úhel natočení:

- Rovina X/Y osa X
- Rovina Y/Z osa Y
- Rovina Z/X osa Z



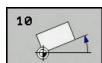
Zrušení

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 (°). Rozsah zadávání -360,000° až +360,000° (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 přídávky.

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

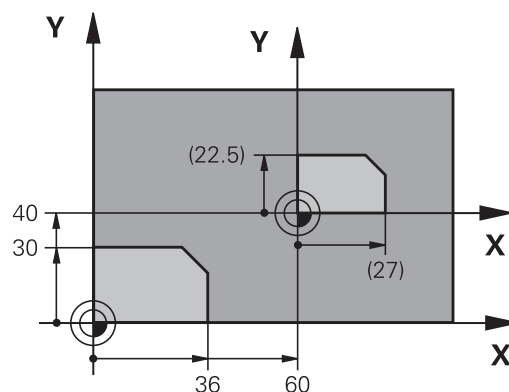
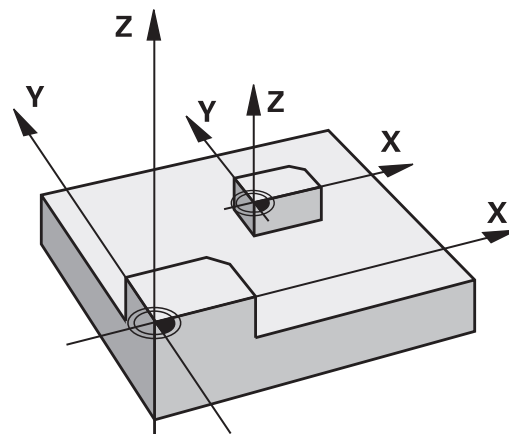
Před zvětšením, resp. zmenšením, je nutné přesunout nulový bod na hranu nebo roh obrysu.

Zvětšení: SCL větší než 1 až 99,999 999

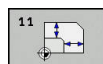
Zmenšení: SCL menší než 1 až 0,000 001

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 NULOVOY 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
```

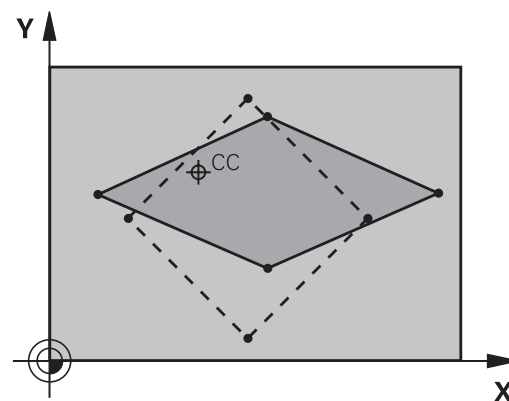
11.8 OSOVĚ SPECIFICKÝ KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA (Cyklus 26)

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!



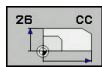
Souřadné osy s polohami pro kruhové dráhy nesmíte natahovat nebo smršťovat rozdílnými koeficienty.

Pro každou souřadnou osu můžete zadat vlastní osově specifický koeficient měřítka.

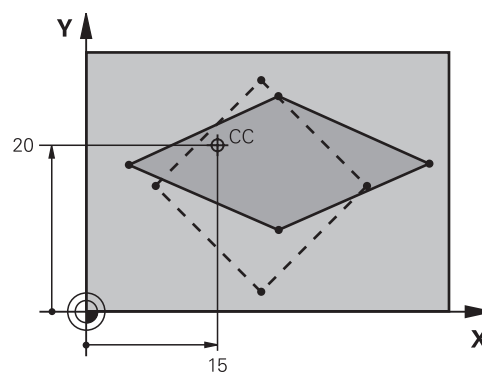
Navíc se dají naprogramovat souřadnice středu pro všechny koeficienty měřítka.

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 OBRABENÍ (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 naklopení. Polohu roviny obrábění můžete definovat dvěma způsoby:

- Přímou zadat polohu naklopených os
- Popsat rovinu obrábění až třemi natočeními (prostorový úhel) **pevného souřadného systému stroje**. Prostorové úhly, které je třeba zadat, dostanete tím, že proložíte řez kolmo naklonenou rovinou obrábění a tento řez pozorujete z té osy, kolem níž chcete naklápět. Pomocí dvou prostorových úhlů lze jednoznačně určit libovolnou polohu nástroje v prostoru



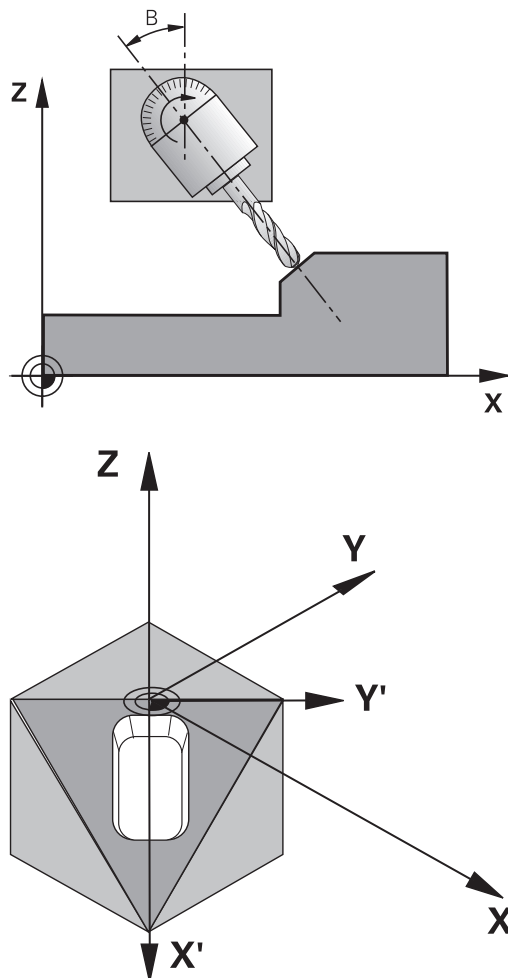
Uvědomte si, že poloha nakloněného souřadného systému a tím i pojezdové pohyby v nakloněném systému závisí na tom, jak nakloněnou rovinu popíšete.

Programujete-li polohu roviny obrábění pomocí prostorových úhlů, vypočte si řízení k tomu potřebná úhlová nastavení os naklopení 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 **Naklopení 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.

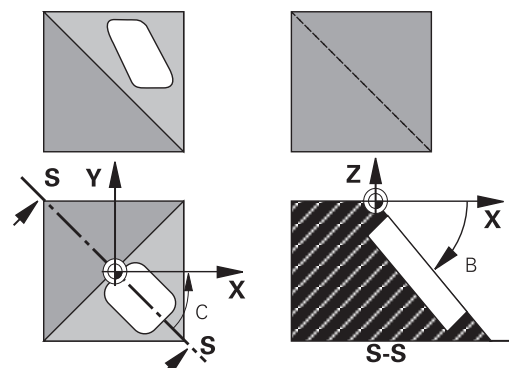
Parametry cyklu



- **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 používejte 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!
Vyhněte 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 OBRABENÍ	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 přídatné 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
- ▶ Vyzvolání nástroje
- ▶ Vyjedťte v ose vřetena tak, aby při naklopení nenastala kolize mezi nástrojem a obrobkem (upínadly)
- ▶ Příp. napolohujte 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. napolohujte 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 579

4 Spusťte NC-program v režimu Provádění programu plynule

5 Provozní režim Ruční provoz

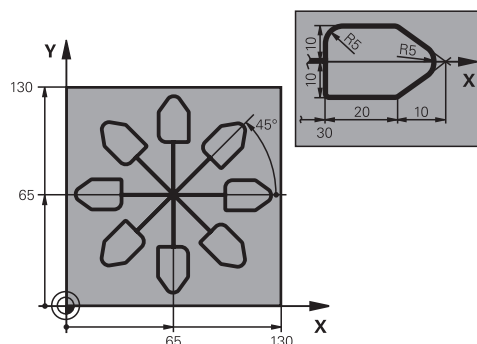
Nastavte funkci "Naklopení roviny obrábění" softtlačítkem 3D-ROT na NEAKTIVNÍ. Pro všechny osy natočení zadejte do nabídky úhlovou hodnotu 0°.

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	325
	12 Vyvolání programu	326
	13 Orientování vřetena	327
	32 TOLERANCE	328
	225 RYTÍ textů	352
	291 INTERPOLAČNÍ SOUSTRUŽENÍ S PROPOJENÍM	344
	292 INTERPOLAČNÍ SOUSTRUŽENÍ OBRYSU NAČISTO	332
	232 ČELNÍ FRÉZOVÁNÍ	358
	239 ZJISTIT ZATÍŽENÍ	363
	285 DEFINOVÁNÍ OZUBENÉHO KOLA	370
	286 ODVALOVACÍ FRÉZOVÁNÍ OZUBENÉHO KOLA	373
	287 ODVALOVACÍ OBRÁŽENÍ OZUBENÉHO KOLA	378

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.

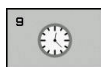


Příklad

89 CYCL DEF 9.0 CASOVA PRODLEVA

90 CYCL DEF 9.1 PRODLV 1.5

Parametry cyklu

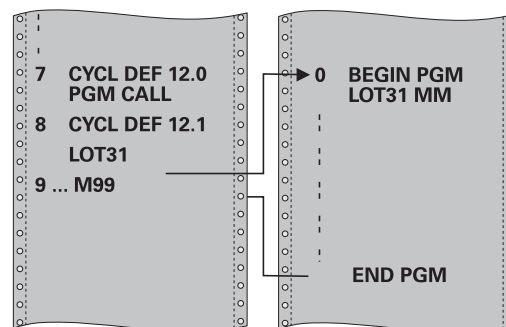


- **Časová prodleva v sekundách:** Zadejte časovou prodlevu v sekundách. Rozsah zadávání je 0 až 3 600 s (1 hodina) v krocích po 0,001 s

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.

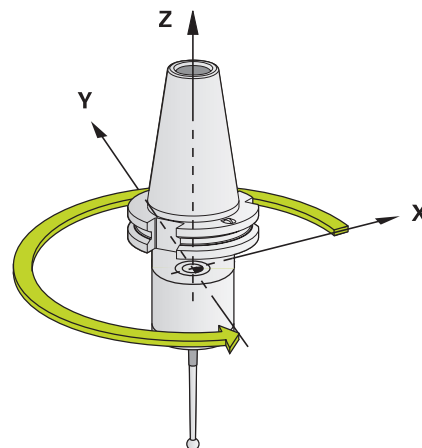
Orientování vřetena je například zapotřebí

- 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 definovanou 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 vztažený 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.

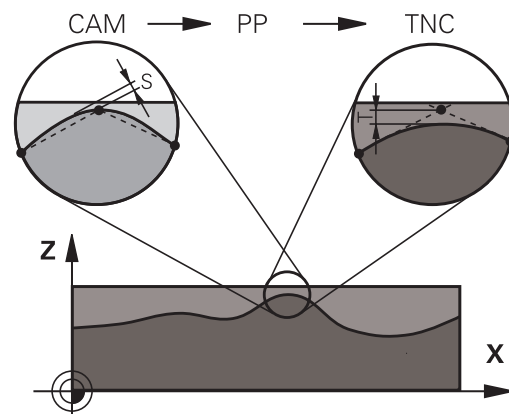
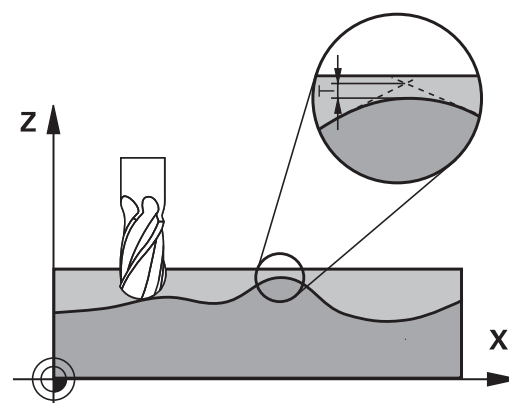
Je-li třeba, sníží řízení automaticky naprogramovaný posuv, tak že program se zpracovává vždy „bez šubání“ s nejvyšší možnou rychlostí. **I když řízení nepojíždí redukovanou rychlostí, tak je vámi definovaná tolerance v zásadě vždy dodržena.** Čím větší toleranci definujete, tím rychleji může řízení pojíždět.

Vyhlašováním 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

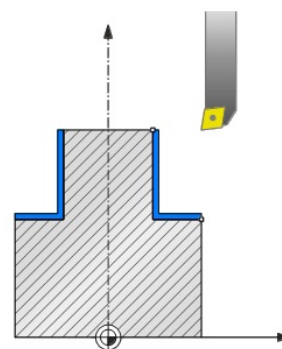
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5

12.6 INTERPOLAČNÍ SOUSTRUŽENÍ DOKONČENÍ OBRYSU (cyklus 292, DIN / ISO: G292, volitelný software 96)

Provádění cyklu

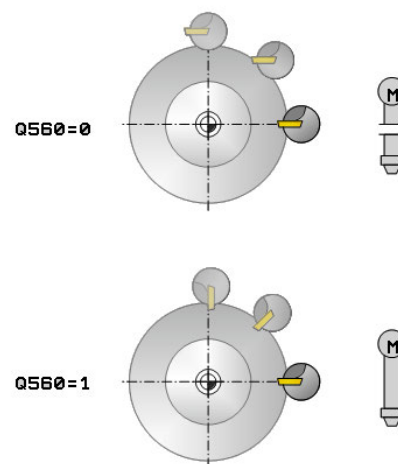
Cyklus 292 INTERPOLAČNÍ SOUSTRUŽENÍ OBRYSU NAČISTO váže vřeteno nástroje k poloze hlavních os. Pomocí tohoto cyklu můžete vytvořit určité rotačně symetrické obrysy v aktivní rovině obrábění. Tento cyklus můžete provést i v naklopené rovině obrábění. Střed rotace je počátečním bodem v rovině obrábění při vyvolání cyklu. Cyklus 292 INTERPOLAČNÍ SOUSTRUŽENÍ OBRYSU NAČISTO se provádí v režimu frézování a je CALL-aktivní. Když řídicí systém cyklus zpracuje, tak je také vazba vřetena opět zrušená.

Když pracujete s cyklem 292, definujte nejdříve v podprogramu požadovaný obrys a cyklem 14 nebo SEL CONTOUR odkažte na tento obrys. Programujte obrys buďto s monotónně klesajícími nebo s monotónně rostoucími souřadnicemi. Podsoustružení není s tímto cyklem možné. Při zadání Q560=1 lze soustružit obrys; orientování řezné hrany směřuje do středu kružnice. Při zadání Q560=0 lze frézovat obrys; vřeteno se přitom neorientuje.



Průběh cyklu, Q560 = 1: soustružení obrysu

- 1 Řídicí systém vyrovná vřeteno nástroje na zadaný střed otáčení. Přitom se zohlední zadaný úhel Q336. Je-li definován, tak se navíc zohlední hodnota "ORI" z tabulky soustružnických nástrojů (toolturn.trn)
- 2 Vřeteno nástroje je nyní propojeno s polohou lineárních os. Vřeteno následuje cílové polohy hlavních os
- 3 Řídicí systém polohuje nástroj na startovní rádius obrysu Q491 s ohledem na druh obrábění vně/uvnitř Q529 a boční bezpečnou vzdálenost Q357. Popisovaný obrys se automaticky neprodlužuje o bezpečnou vzdálenost. Prodloužení obrysu musíte naprogramovat v podprogramu. Ve směru osy nástroje polohuje řízení na začátku obrábění rychloposuvem do startovního bodu obrysu! **Na startovním bodu obrysu nesmí být žádný materiál!**
- 4 Řídicí systém vytvoří definovaný obrys interpolačním soustružením. Přitom opisují hlavní osy obráběcí roviny kruhový pohyb, zatímco osa vřetena stojí kolmo k povrchu.
- 5 V koncovém bodu obrysu odjede řízení nástrojem kolmo na bezpečnou vzdálenost.
- 6 Nakonec řízení polohuje nástroj na bezpečnou výšku
- 7 Řídicí systém nyní automaticky zruší propojení vřetena nástroje s hlavními osami



Průběh cyklu, Q560 = 0: frézování obrysu

- 1 Funkce M3/M4, naprogramovaná před vyvoláním cyklu, zůstane aktivní.
- 2 Neprovádí se zastavení vřetena ani orientace vřetena. Na Q336 se nebere zřetel
- 3 Řídicí systém polohuje nástroj na startovní rádius obrysu Q491 s ohledem na druh obrábění vně/uvnitř Q529 a boční bezpečnou vzdálenost Q357. Popisovaný obrys se automaticky neprodlužuje o bezpečnou vzdálenost. Prodloužení obrysu musíte naprogramovat v podprogramu. Ve směru osy nástroje polohuje řízení na začátku obrábění rychloposuvem do startovního bodu obrysu! **Na startovním bodu obrysu nesmí být žádný materiál!**
- 4 Řídicí systém vytvoří definovaný obrys otáčejícím se vřetenem (M3/M4). Přitom opisují hlavní osy obráběcí roviny kruhový pohyb, zatímco osa nástroje není vedená.
- 5 V koncovém bodu obrysu odjede řízení nástrojem kolmo na bezpečnou vzdálenost.
- 6 Nakonec řízení polohuje nástroj na bezpečnou výšku

Při programování dbejte na tyto body!

Příklad najdete na konci této kapitoly, viz Stránka 386.



Postupujte podle příručky ke stroji!

Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Cyklus lze používat pouze na strojích s regulovaným vřetenem.

Musí být povolen volitelný software 96.

Pokud je $Q560 = 1$, tak řízení neověřuje, zda se cyklus provádí s rotujícím nebo se stojícím vřetenem. (Nezávisle na **CfgGeoCycle** (č. 201000) - **displaySpindleError** (č. 201002))

Příp. vaše řízení monitoruje, že při stojícím vřetenu se nesmí polohovat posuvem. K tomu kontaktujte výrobce vašeho stroje.

Výrobce stroje definuje M-funkci pro orientaci vřetena ve strojním parametru **CfgGeoCycle/mStrobeOrient** (č. 201005).

Pokud je zadáno > 0 , tak se vydá toto M-číslo (PLC-funkce výrobce stroje), které provede orientaci vřetena. Řídicí systém čeká tak dlouho, až je orientace vřetena ukončena.

Pokud je zadáno -1 , provede řízení orientaci vřetena.

Pokud je zadána 0, nic se neprovede.

V žádném případě se předem nevydává M5.



Uvědomte si, že přídavky naprogramované pomocí funkce **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS(WPL)** nejsou možné. Přídavek k vašemu obrysu programujte přímo v cyklu nebo přes korekci nástroje (DXL, DZL, DRS) v tabulce nástrojů.

Při programování dbejte na to, abyste používaly pouze kladné hodnoty rádiusu.

Naprogramujte váš rotační obrys bez korekce poloměru nástroje (RR/RL) a bez pohybů APPR nebo DEP.

Při programování dbejte na to, že se do středu soustruženého obrysu nesmí pohybovat ani střed vřetena, ani řezná destička.

Vnější obrysy programujte s poloměrem větším než 0

Vnitřní obrysy programujte s poloměrem větším než je poloměr nástroje.

Cyklus neumožňuje hrubování s více řezy.

Aby mohl váš stroj dosáhnout vysokých dráhových rychlostí, definujte před vyvoláním cyklu velkou toleranci cyklem 32. Cyklus 32 programujte s HSC-filtrem = 1.

Při vnitřním obrábění řízení kontroluje, zda je aktivní rádius nástroje menší než polovina průměru začátku obrysu Q491 plus boční bezpečná vzdálenost Q357. Pokud se při tomto zkoumání zjistí, že nástroj je příliš velký, dojde k přerušení NC-programu.

Dbejte prosím na rovnost mezi osovým úhlem a úhlem naklopení před vyvoláním cyklu! Pouze pak může dojít ke správnému propojení os.

Je-li cyklus **8 ZRCADLENÍ** aktivní, pak řízení cyklus interpolačního soustružení **neprovede**.

Když je cyklus **26 MERITKO PRO OSU** aktivní a změna měřítka v některé ose není rovna 1, pak řízení cyklus interpolačního soustružení **neprovede**.

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

Může dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem. Řídicí systém neprodlouží popsaný obrys automaticky o bezpečnou vzdálenost! Řídicí systém polohuje na začátku obrábění rychloposuvem FMAX do startovního bodu obrysu!

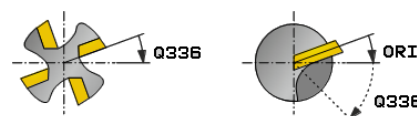
- ▶ Naprogramujte prodloužení obrysu v podprogramu.
- ▶ Ve startovním bodu obrysu nesmí být žádný materiál
- ▶ Středem rotačního obrysu je startovní bod v rovině obrábění při vyvolání cyklu

Parametry cyklu



- ▶ **Q560 Připoj. vřetena (0=vyp, 1=zap)?:** Definuje, zda se provede propojení vřetena.
0: Vypnout propojení vřetena (frézování obrysu)
1: Zapnout propojení vřeten (soustružení obrysu)
- ▶ **Q336 UHEL NATOCENI VRETENA?:** Řídicí systém vyrovná nástroj před obráběním na tento úhel. Pokud pracujete s frézovacím nástrojem, zadejte úhel tak aby jeden břit směřoval do středu otáčení. Pokud pracujete se soustružnickým nástrojem, a definovali jste v tabulce nástrojů (toolturn.trn) hodnotu "ORI", tak bude tato také zohledněna při orientaci vřetena. Rozsah zadávání 0,000 až 360,000
- ▶ **Q546 Změnit směr otáčení nástroje?:** Směr otáčení vřetena aktivního nástroje:
3: Nástroj otáčející se vpravo (M3)
4: Nástroj otáčející se vlevo (M4)
- ▶ **Q529 Obráběcí operace (0/1)?:** Určení, zda se provede vnitřní nebo vnější obrábění:
+1: Vnitřní obrábění
0: Vnější obrábění
- ▶ **Q221 Přesah pro plochu?:** Příklad v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99,9999
- ▶ **Q441 Přísuv na otáčku [mm/rev]?:** Rozměr, o který řízení přisune nástroj během jedné otáčky. Rozsah zadávání 0,001 až 99,999
- ▶ **Q449 Posuv / řezná rychlost? (mm/min):** Posuv vztažený k počátečnímu bodu obrysu
Q491. Rozsah zadávání 0,1 až 99 999,9 Posuv středu dráhy nástroje se přizpůsobí v závislosti na poloměru nástroje a na **Q529 OBRABECI OPERACE**. Z toho vyplývá vámi naprogramovaná řezná rychlost na průměru bodu startu obrysu.
Q529=1: Posuv dráhy středu nástroje se při vnitřním obrábění zmenšuje
Q529=0: Posuv dráhy středu nástroje se při vnějším obrábění zvětšuje

TO	ORI	P-ANGLE



Příklad

63 CYCL DEF 292	
OBRY.S.INTERP.SOUSTR.	
Q560 = 1	;PRIPOJENI VRETENA
Q336=0	;UHEL VRETENA
Q546 = 3	;ZMENIT SMER NASTROJE
Q529 = 0	;OBRABECI OPERACE
Q224=0	;PRESAH PLOCHY
Q441=0.5	;PRISUV
Q449=2000	;RYCHLOST POSUVU
Q491=0	;POLOMER ZAC.OBRYSU
Q357=2	;BOCNI BEZP.VZDAL.
Q260=50	;BEZPECNA VYSKA

- ▶ **Q491 Počáteční bod obrysu (poloměr)?**
(absolutně): Poloměr počátečního bodu obrysu (např. souřadnice X, s osou nástroje Z). Rozsah zadávání 0,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q357 BEZP.VZDALENOST BOCNI?** (inkrementálně):
Boční vzdálenost nástroje od obrobku při najíždění do první hloubky přísuvu. Rozsah zadávání 0 až 99999,9
- ▶ **Q445 Bezpečná výška ?** (absolutně): Absolutní výška, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem; do této polohy bude nástroj odtažen na konci cyklu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999

Varianty obrábění

Pokud pracujete s cyklem 292, musíte předem definovat požadovaný rotační obrys v podprogramu a odkázat na tento obrys cyklem 14 nebo SEL CONTOUR. Rotační obrys popište průřezem rotačně symetrického tělesa. Přitom se popíše rotační obrys v závislosti na ose nástroje těmito souřadnicemi:

Použitá osa nástroje	axiální souřadnice	Radiální souřadnice
Z	Z	X
X	X	Y
Y	Y	Z

Příklad: Je-li vaše použitá nástrojová osa Z, naprogramujte váš rotační obrys v axiálním směru v Z a rádius obrysu v X.

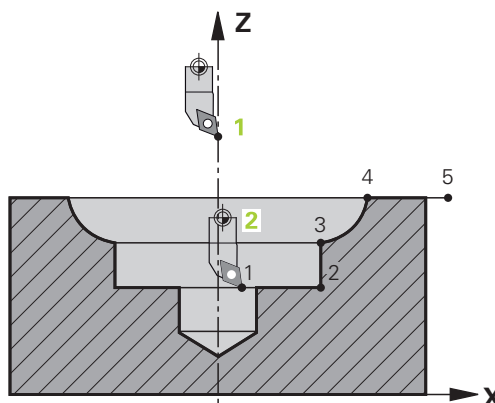
Tímto cyklem můžete provádět vnější a vnitřní obrábění. Některá upozornění z kapitoly "Při programování dbejte na tyto body" jsou vysvětlena v následujícím textu. Mimoto najdete příklad v "Příklad InterpoláčnÍ soustružení cyklus 292", Stránka 386

Vnitřní obrábění

- Střed otáčení je poloha nástroje při vyvolání cyklu v rovině obrábění **1**
- **Od začátku cyklu se nesmí destička břitu ale ani střed vřetena ve středu rotace pohybovat!** Dbejte na to při popisu vašeho obrysu! **2**
- Popisovaný obrys se automaticky neprodlužuje o bezpečnou vzdálenost. Prodloužení obrysu musíte naprogramovat v podprogramu. Ve směru osy nástroje polohuje řízení na začátku obrábění rychloposuvem do startovního bodu obrysu! **Na startovním bodu obrysu nesmí být žádný materiál!**

Dbejte na další body při programování vašeho vnitřního obrysu:

- Programujte buďto monotónně rostoucí radiální a axiální souřadnice, např. 1 až 5
- Nebo programujte monotónně klesající radiální a axiální souřadnice, např. 5 až 1
- Vnitřní obrysy programujte s poloměrem větším než je poloměr nástroje.

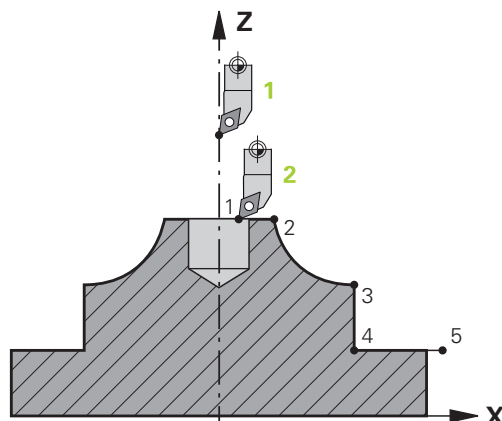


Vnější obrábění

- Střed otáčení je poloha nástroje při vyvolání cyklu v rovině obrábění **1**
- **Od začátku cyklu se nesmí destička bříty ale ani střed vřetena ve středu rotace pohybovat.** Dbejte na to při popisu vašeho obrysu! **2**
- Popisovaný obrys se automaticky neprodlužuje o bezpečnou vzdálenost. Prodloužení obrysu musíte naprogramovat v podprogramu. Ve směru osy nástroje polohuje řízení na začátku obrábění rychloposuvem do startovního bodu obrysu! **Na startovním bodu obrysu nesmí být žádný materiál!**

Dbajte na další body při programování vašeho vnějšího obrysu:

- Programujte buďto monotónně rostoucí radiální a monotónně klesající axiální souřadnice, např. 1 až 5
- Nebo programujte monotónně klesající radiální a monotónně rostoucí axiální souřadnice, např. 5 až 1
- Vnější obrysy programujte s poloměrem větším než 0



Definování nástroje

Přehled

Podle zadání parametru Q560 lze obrys frézovat (Q560=0) nebo soustružit (Q560=1). Pro dané obrábění existuje více možností definování nástroje v tabulce nástrojů. Dále jsou tyto možnosti popsány:

Vypnuté propojení vřeten, Q560 = 0

Frézování: Definujte váš frézovací nástroj jako obvykle v tabulce nástrojů, s délkou, rádiusem, rohovým rádiusem, atd.

Zapnuté propojení vřeten, Q560 = 1

Soustružení: Geometrické údaje vašeho soustružnického nástroje se převedou na údaje frézovacího nástroje. Jsou tři následující možnosti:

- Definovat soustružnický nástroj v tabulce nástroje (tool.t) jako frézovací nástroj
- Definovat frézovací nástroj v tabulce nástrojů (tool.t) jako frézovací nástroj (k jeho následnému použití jako soustružnický nástroj)
- Definovat soustružnický nástroj v tabulce soustružnických nástrojů (toolturn.trn)

Dále jsou pokyny k těmto třem možnostem definice nástroje:

- **Definovat soustružnický nástroj v tabulce nástroje (tool.t) jako frézovací nástroj**

Pokud pracujete bez opce 50, definujte váš soustružnický nástroj v tabulce nástroj (tool.t) jako frézovací nástroj. V tomto případě budou z tabulky nástrojů zohledněna následující data (vč. hodnot delta): délka (L), poloměr (R) a poloměr rohu (R2). Vyrovnajte váš soustružnický nástroj na střed vřetena. Zadejte tento úhel orientace vřetena v cyklu do parametru Q336. Při vnějším obrábění je vyrovnání vřetena Q336, při vnitřním obrábění se vypočítá orientace vřetena jako Q336+180.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Při vnitřním obrábění může dojít ke kolizi mezi držákem nástroje a obrobkem. Držák nástroje není monitorovaný. Pokud je kvůli držáku nástroje větší průměr otáčení než kvůli ostří, tak vzniká riziko kolize.

- Zvolte držák nástroje tak, aby nevznikl větší průměr otáčení než kvůli ostří.

■ **Definovat frézovací nástroj v tabulce nástrojů (tool.t) jako frézovací nástroj (k jeho následnému použití jako soustružnický nástroj)**

Pomocí frézovacího nástroje můžete provádět interpolační soustružení. V tomto případě budou z tabulky nástrojů zohledněna následující data (vč. hodnoty delta): délka (L), poloměr (R) a poloměr rohu (R2). K tomu vyrovnejte břit vašeho frézovacího nástroje na střed vřetena. Zadejte tento úhel do parametru Q336. Při vnějším obrábění je vyrovnání vřetena Q336, při vnitřním obrábění se vypočítá orientace vřetena jako Q336+180.

■ **Definovat soustružnický nástroj v tabulce soustružnických nástrojů (toolturn.trn)**

Pokud pracujete s opcí 50, můžete definovat váš soustružnický nástroj v tabulce soustružnických nástrojů (toolturn.trn). V tomto případě se provádí vyrovnání vřetena ke středu otáčení s ohledem na nástrojové specifická data, jako je způsob obrábění (TO v tabulce soustružnických nástrojů), orientační úhel (ORI v tabulce soustružnických nástrojů) a parametr Q336.

Dále je uvedeno, jak se vypočítá vyrovnání vřetena:

Obrábění	TO	Vyrovnání vřetena
Interpolační soustružení, vnější	1	ORI + Q336
Interpolační soustružení, vnitřní	7	ORI + Q336 + 180
Interpolační soustružení, vnější	7	ORI + Q336 + 180
Interpolační soustružení, vnitřní	1	ORI + Q336
Interpolační soustružení, vnější	8,9	ORI + Q336
Interpolační soustružení, vnitřní	8,9	ORI + Q336

Pro interpolační soustružení můžete používat následující typy nástrojů:

- TYP: HRUBÝ, se směry obrábění TO: 1 nebo 7
- TYP: DOKONČOVACÍ, se směry obrábění TO: 1 nebo 7
- TYP: BUTTON, se směry obrábění TO: 1 nebo 7



Při vnitřním obrábění řízení kontroluje, zda je aktivní rádius nástroje menší než polovina průměru začátku obrysu Q491 plus boční bezpečná vzdálenost Q357. Pokud se při tomto zkoumání zjistí, že nástroj je příliš velký, dojde k přerušení NC-programu.



Následující typy nástrojů nemůžete používat pro interpolační soustružení: (objeví se chybové hlášení: funkce s tímto typem nástroje není možná)

- TYP: HRUBÝ, se směry obrábění TO: 2 až 6
- TYP: DOKONČOVACÍ, se směry obrábění TO: 2 až 6
- TYP: BUTTON, se směry obrábění TO: 2 až 6
- TYP: RECESS
- TYP: RECTURN
- TYP: THREAD

12.7 INTERPOLAČNÍ SOUSTRUŽENÍ S PROPOJENÍM (cyklus 291, DIN/ISO: G291, volitelný software 96)

Provádění cyklu

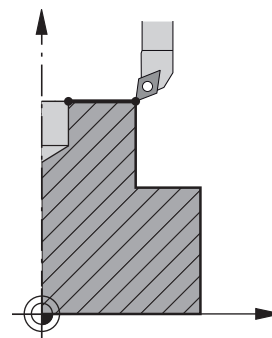
Cyklus 291 **PRIPOJ.INTERP.SOUST.** připojí nástrojové vřeteno k pozici hlavních os – nebo toto připojení vřetena opět zruší. Při interpolačním soustružení se nasměruje orientace břitu na střed kružnice. Zadejte střed otáčení v cyklu souřadnicemi Q216 a Q217. Cyklus 291 **PRIPOJ.INTERP.SOUST.** se provádí v režimu frézování a je CALL-aktivní.

Průběh cyklu, když Q560=1:

- 1 Řídicí systém provede nejdříve stop vřetena (M5)
- 2 Řídicí systém vyrovná vřeteno nástroje na zadaný střed otáčení. Přitom se bere ohled na úhel orientace vřetena Q336. Je-li definován, tak se navíc zohlední hodnota "ORI", která je případně uvedená v tabulce nástrojů.
- 3 Vřeteno nástroje je nyní propojeno s polohou lineárních os. Vřeteno následuje cílové polohy hlavních os
- 4 Ukončení propojení musí provést obsluha. (Cyklem 291 nebo ukončením programu/interním stop)

Průběh cyklu, když Q560=0:

- 1 Řídicí systém zruší propojení vřetena
- 2 Vřeteno nástroje již není propojeno s polohou lineárních os.
- 3 Obrábění cyklem 291 Interpolační soustružení je ukončeno
- 4 Je-li Q560 = 0, nejsou parametry Q336, Q216 Q217 relevantní



Při programování dbejte na tyto body!

Po definici cyklu 291 a **CYCL CALL** naprogramujte vaše požadované obrábění. K popisu kruhových pohybů hlavních os používejte například lineární/polární bloky. Příklad najdete na konci této kapitoly, viz Stránka 383.



Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.
Cyklus lze používat pouze na strojích s regulovaným vřetenem.
Příp. vaše řízení monitoruje, že při stojícím vřetenu se nesmí polohovat posuvem. K tomu kontaktujte výrobce vašeho stroje.
Musí být povolen volitelný software 96.
Výrobce stroje definuje M-funkci pro orientaci vřetena ve strojním parametru **CfgGeoCycle/mStrobeOrient** (č. 201005).
Pokud je zadáno > 0, tak se vydá toto M-číslo (PLC-funkce výrobce stroje), které provede orientaci vřetena. Řídicí systém čeká tak dlouho, až je orientace vřetena ukončena.
Pokud je zadáno -1, provede řízení orientaci vřetena.
Pokud je zadána 0, nic se neprovede.
V žádném případě se předem nevydá M5.



Cyklus 291 je CALL-aktivní

Programování M3/M4 odpadá. K popisu kruhových pohybů hlavních os používejte například bloky **CC** a **C**.

Pokud definujete soustružnický nástroj v tabulce soustružnických nástrojů (toolturn.trn), doporučuje se pracovat s parametrem Q561=1. Tím převedete data soustružnického nástroje na data frézovacího nástroje a tak můžete programování značně zjednodušit.

S Q561=1 můžete pracovat při programování s korekcí poloměru **RR** nebo **RL**. (Pokud naproti tomu naprogramujete Q561=0, musíte se při popisu vašeho obrysu zřeknout korekce poloměru **RR** nebo **RL**. Navíc musíte při programování dávat pozor a pohyby středu nástroje **TCP** programovat bez propojení vřeten. Tento způsob programování je výrazně náročnější!)

Pokud jste naprogramovali parametr Q561=1, musíte k ukončení obráběcího interpolačního soustružení naprogramovat toto:

- R0, zruší znovu korekci rádiusu.
- Cyklus 291 s parametrem Q560=0 a Q561=0, zruší znovu propojení vřeten
- **CYCL CALL**, k vyvolání cyklu 291
- **TOOL CALL** zruší znovu přeměnu parametru Q561

Při programování dbejte na to, že se do středu soustruženého obrysu nesmí pohybovat ani střed vřetena, ani řezná destička.

Vnější obrysy programujte s poloměrem větším než 0

Vnitřní obrysy programujte s poloměrem větším než je poloměr nástroje.

Tento cyklus můžete provádět též při naklopené rovině obrábění.

Aby mohl váš stroj dosáhnout vysokých dráhových rychlostí, definujte před vyvoláním cyklu velkou toleranci cyklem 32. Cyklus 32 programujte s HSC-filtrem = 1.

Je-li cyklus **8 ZRCADLENÍ** aktivní, pak řízení cyklus interpolačního soustružení **neprovede**.

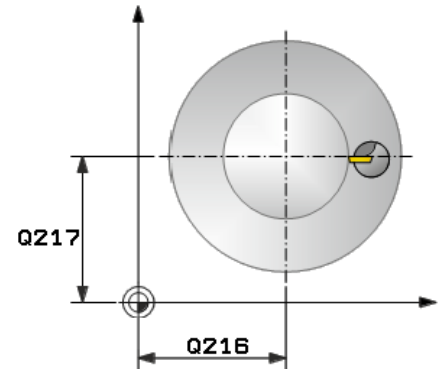
Když je cyklus **26 MERITKO PRO OSU** aktivní a změna měřítka v některé ose není rovna 1, pak řízení cyklus interpolačního soustružení **neprovede**.

Dbejte prosím na rovnost mezi osovým úhlem a úhlem naklopení před vyvoláním cyklu! Pouze pak může dojít ke správnému propojení os.

Parametry cyklu



- ▶ **Q560 Připoj. vřetena (0=vyp, 1=zap)?:** Určení, zda se propojí vřeteno nástroje k poloze hlavních os. Při aktivním propojení vřetena směřuje orientace břitu nástroje do středu otáčení.
0: Propojení vřetena je vypnuté
1: Propojení vřetena je zapnuté
- ▶ **Q336 UHEL NATOCENI VRETENA?:** Řídící systém vyrovná nástroj před obráběním na tento úhel. Pokud pracujete s frézovacím nástrojem, zadejte úhel tak aby jeden břit směřoval do středu otáčení. Pokud pracujete se soustružnickým nástrojem, a definovali jste v tabulce nástrojů (toolturn.trn) hodnotu "ORI", tak bude tato také zohledněna při orientaci vřetena. Rozsah zadávání 0,000 až 360,000
- ▶ **Q216 STRED 1. OSY ? (absolutně):** Střed otáčení v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99999,9999
- ▶ **Q217 STRED 2. OSY ? (absolutně):** Střed otáčení ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q561 Změna soustružnického nástroje (0/1):** Má smysl pouze když popisujete nástroj v tabulce soustružnických nástrojů (toolturn.trn). Tímto parametrem rozhodnete, zda se hodnota XL soustružnického nástroje bude interpretovat jako rádius R frézovacího nástroje.
0: Žádná změna – soustružnický nástroj se interpretuje tak, jak je popsán v tabulce soustružnických nástrojů (toolturn.trn). V tomto případě nesmíte používat korekci poloměru **RR** ani **RL**. Mimoto musíte při programování popsat pohyby středu nástroje **TCP** bez propojení vřeten. Tento způsob programování je výrazně náročnější.
1: Hodnota XL tabulky soustružnických nástrojů (toolturn.trn) se interpretuje jako rádius R tabulky frézovacích nástrojů. Proto můžete použít při programování vašeho obrysu korekce poloměru **RR** nebo **RL**. Tento způsob programování se doporučuje.



Příklad

64 CYCL DEF 291 PRIPOJ.INTERP.SOUST.	
Q560 = 1	;PRIPOJENI VRETENA
Q336=0	;UHEL VRETENA
Q216=50	;STRED 1. OSY
Q217=50	;STRED 2. OSY
Q561=1	;SOUSTR. NASTROJ PŘEMĚNIT

Definování nástroje

Přehled

Podle zadání parametru Q560 lze aktivovat (Q560=1) nebo deaktivovat (Q560=0) cyklus propojení interpolačního soustružení.

Vypnuté propojení vřeten, Q560 = 0

Vřeteno nástroje není propojeno s polohou lineárních os.



Q560 = 0: Vypnout cyklus **Interpolační soustružení s propojením!**

Zapnuté propojení vřeten, Q560 = 1

Provádíte soustružení, přitom se propojí vřeteno nástroje s polohou lineárních os. Když zadáte parametr Q560 = 1, tak máte několik možností jak definovat váš nástroj v tabulce nástrojů. Dále jsou tyto možnosti popsány:

- Definovat soustružnický nástroj v tabulce nástroje (tool.t) jako frézovací nástroj
- Definovat frézovací nástroj v tabulce nástrojů (tool.t) jako frézovací nástroj (k jeho následnému použití jako soustružnický nástroj)
- Definovat soustružnický nástroj v tabulce soustružnických nástrojů (toolturn.trn)

Dále jsou pokyny k těmto třem možnostem definice nástroje:

■ **Definovat soustružnický nástroj v tabulce nástroje (tool.t) jako frézovací nástroj**

Pokud pracujete bez opce 50, definujte váš soustružnický nástroj v tabulce nástroj (tool.t) jako frézovací nástroj. V tomto případě budou z tabulky nástrojů zohledněna následující data (vč. hodnot delta): délka (L), poloměr (R) a poloměr rohu (R2). Geometrické údaje vašeho soustružnického nástroje se převedou na údaje frézovacího nástroje. Vyrovnajte váš soustružnický nástroj na střed vřetena. Zadejte tento úhel orientace vřetena v cyklu do parametru Q336. Při vnějším obrábění je vyrovnání vřetena Q336, při vnitřním obrábění se vypočítá orientace vřetena jako Q336+180.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Při vnitřním obrábění může dojít ke kolizi mezi držákem nástroje a obrobkem. Držák nástroje není monitorovaný. Pokud je kvůli držáku nástroje větší průměr otáčení než kvůli ostří, tak vzniká riziko kolize.

- Zvolte držák nástroje tak, aby nevznikl větší průměr otáčení než kvůli ostří.

■ **Definovat frézovací nástroj v tabulce nástrojů (tool.t) jako frézovací nástroj (k jeho následnému použití jako soustružnický nástroj)**

Pomocí frézovacího nástroje můžete provádět interpolační soustružení. V tomto případě budou z tabulky nástrojů zohledněna následující data (vč. hodnoty delta): délka (L), poloměr (R) a poloměr rohu (R2). K tomu vyrovnajte břit vašeho frézovacího nástroje na střed vřetena. Zadejte tento úhel do parametru Q336. Při vnějším obrábění je vyrovnání vřetena Q336, při vnitřním obrábění se vypočítá orientace vřetena jako Q336+180.

■ **Definovat soustružnický nástroj v tabulce soustružnických nástrojů (toolturn.trn)**

Pokud pracujete s opcí 50, můžete definovat váš soustružnický nástroj v tabulce soustružnických nástrojů (toolturn.trn). V tomto případě se provádí vyrovnání vřetena ke středu otáčení s ohledem na nástrojově specifická data, jako je způsob obrábění (TO v tabulce soustružnických nástrojů), orientační úhel (ORI v tabulce soustružnických nástrojů), parametr Q336 a parametr Q561.



Pokud definujete soustružnický nástroj v tabulce soustružnických nástrojů (toolturn.trn), doporučuje se pracovat s parametrem Q561=1. Tím převedete data soustružnického nástroje na data frézovacího nástroje a tak můžete programování značně zjednodušit. S Q561=1 můžete pracovat při programování s korekcí poloměru **RR** nebo **RL**. (Pokud naproti tomu naprogramujete Q561=0, musíte se při popisu vašeho obrysu zříknout korekce poloměru **RR** nebo **RL**. Navíc musíte při programování dávat pozor a pohyby středu nástroje **TCP** programovat bez propojení vřeten. Tento způsob programování je výrazně náročnější!)

Pokud jste naprogramovali parametr Q561=1, musíte k ukončení obráběcího interpolačního soustružení naprogramovat toto:

- R0, zruší znovu korekci radiusu.
- Cyklus 291 s parametrem Q560=0 a Q561=0, zruší znovu propojení vřeten
- **CYCL CALL**, k vyvolání cyklu 291
- **TOOL CALL** zruší znovu přeměnu parametru Q561

Pokud jste naprogramovali parametr Q561=1, smíte používat pouze následující typy nástrojů:

- TYP: HRUBOVACÍ, DOKONČOVACÍ, BUTTON (s kruhovým břittem) se směry obrábění TO: 1 nebo 8, XL>=0
- TYP: HRUBOVACÍ, DOKONČOVACÍ, BUTTON (s kruhovým břittem) se směrem obrábění TO: 7: XL<=0

Dále je uvedeno, jak se vypočítá vyrovnání vřetena:

Obrábění	TO	Vyrovnání vřetena
Interpolační soustružení, vnější	1	ORI + Q336
Interpolační soustružení, vnitřní	7	ORI + Q336 + 180
Interpolační soustružení, vnější	7	ORI + Q336 + 180
Interpolační soustružení, vnitřní	1	ORI + Q336
Interpolační soustružení, vnější	8	ORI + Q336
Interpolační soustružení, vnitřní	8	ORI + Q336

Pro interpolační soustružení můžete používat následující typy nástrojů:

- TYP: HRUBOVACÍ, se směry obrábění TO: 1, 7, 8
- TYP: DOKONČOVACÍ, se směry obrábění TO: 1, 7, 8
- TYP: BUTTON, se směry obrábění TO: 1, 7, 8



Následující typy nástrojů nemůžete používat pro interpolační soustružení: (objeví se chybové hlášení: funkce s tímto typem nástroje není možná)

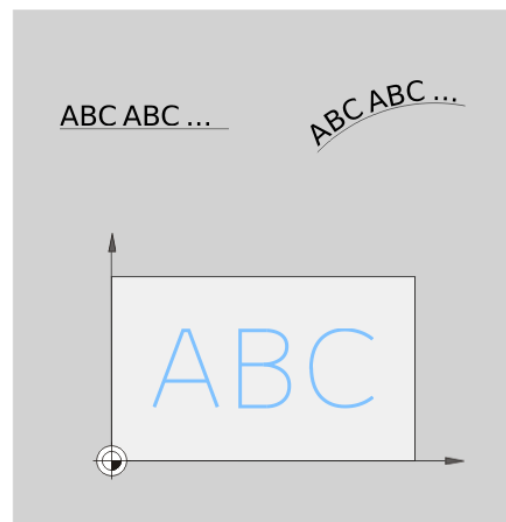
- TYP: HRUBÝ, se směry obrábění TO: 2 až 6
- TYP: DOKONČOVACÍ, se směry obrábění TO: 2 až 6
- TYP: BUTTON, se směry obrábění TO: 2 až 6
- TYP: RECESS
- TYP: RECTURN
- TYP: THREAD

12.8 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).

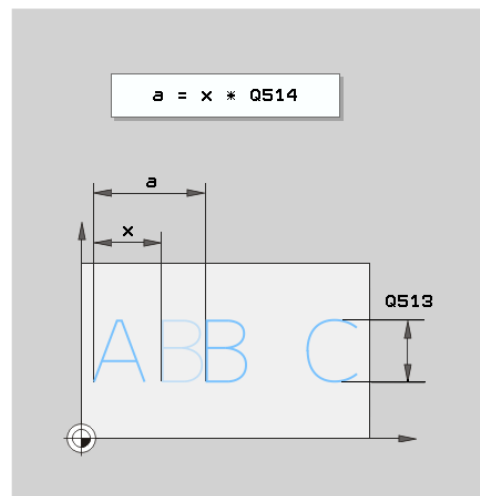
Parametrem Q374 lze ovlivnit natočení písmen. Když je Q374=0° až 180°: Směr psaní je zleva doprava. Když je Q374 větší než 180°: Směr psaní je opačný.

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. Povoleno zadávané znaky: 255 znaků. Přiřazení řetězcové proměnné tlačítkem **Q** na číslcovém bloku; tlačítko **Q** na znakové klávesnici odpovídá normálnímu zadání textu. viz "Rytí systémových proměnných", Stránka 356
- ▶ **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 ÚHEL NATOCENÍ?:** Středový úhel, pokud se má text umístit na kruhu. Rycí úhel pro text podél přímky. 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 FREZOVÁNÍ ?:** 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 GRAVIOVANI	
QS500="A"	;TEXT GRAVIOVANI
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 dáváte 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.

12.9 FRÉZOVÁNÍ NA ČELE (cyklus 232, DIN/ISO: G232)

Provádění cyklu

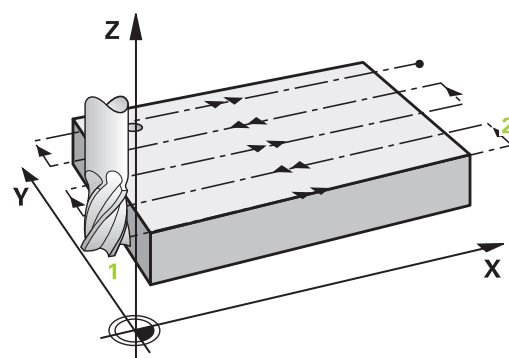
Cyklem 232 můžete rovnou plochu ofrézovat ve více přísuvech a s ohledem na přídavek k obrobení načisto. Přitom jsou k dispozici tři strategie obrábění:

- **Strategie Q389=0:** obrábět meandrovitě, boční přísuv mimo obráběnou plochu
- **Strategie Q389=1:** Obrábět meandrovitě, boční přísuv na okraji obráběné plochy
- **Strategie Q389=2:** Obrábět po řádcích, zpětný pohyb a boční přísuv 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 vřetena větší než je 2. bezpečná vzdálenost, pak řízení jede nástrojem nejdříve v rovině obrábění a poté v ose vřetena, 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 přejede nástroj polohovacím posuvem v ose vřetena do první hloubky přísluvu, vypočtenou řídicím systémem.

Strategie Q389=0

- 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 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 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 přísluvu 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

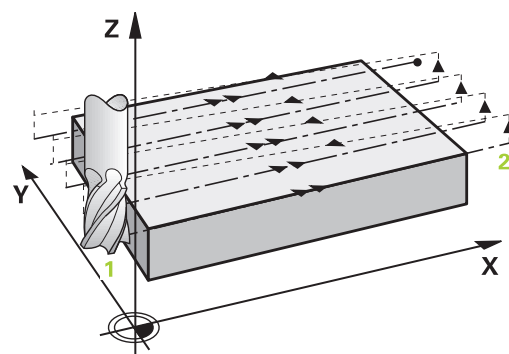


Strategie Q389=1

- 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



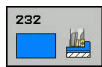
Při programování dbejte na tyto body!

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

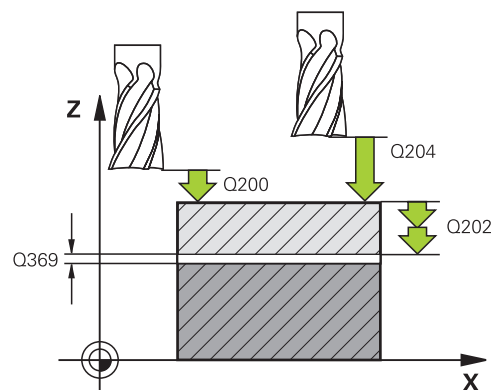
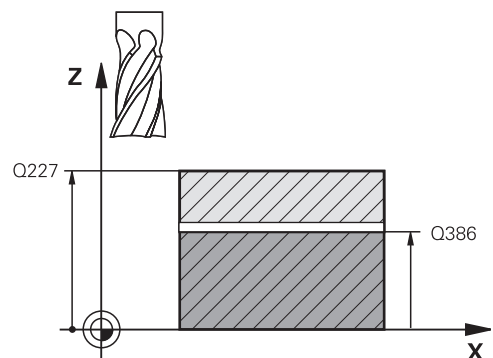
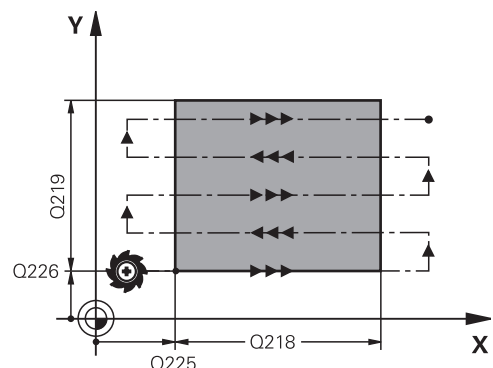
Když jsou **Q227 STARTBOD V 3.OSE** a **Q386 KONCOVY BOD 3. OSY** zadane jako stejné, pak řízení cyklus neprovede (programovaná hloubka = 0).

Naprogramujte Q227 větší než Q386. Jinak řízení vydá chybové hlášení.

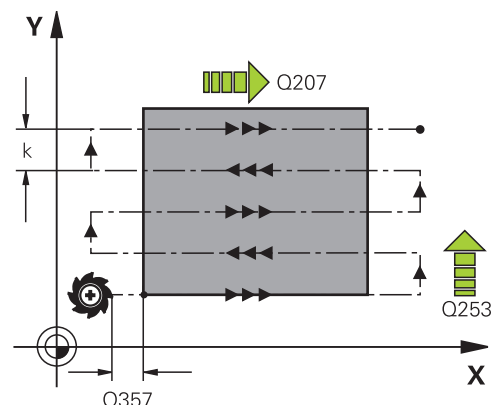
Parametry cyklu



- ▶ **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 překrytí 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 FREZOVANI ?:** 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. Frézujete-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

12.10 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 různě 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 osově 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.

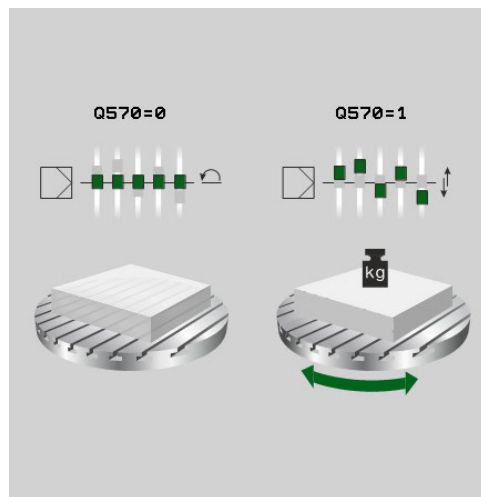
Pokud provedete start z bloku, a řízení přitom přečte cyklus 239, tak řízení ignoruje tento cyklus – neprovede se vážení.

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

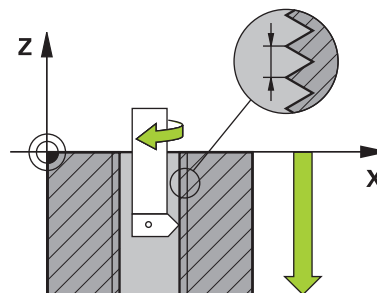
62 CYCL DEF 239 ZJISTIT ZATIZENI

Q570 = +0 ;ZJISTENI ZATIZENI

12.11 ŘEZÁNÍ ZÁVITU (cyklus 18, DIN/ISO: G18)

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.

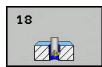
- ▶ Před startem cyklu nástroj předpolohujte
- ▶ Nástroj jede po vyvolání cyklu z aktuální polohy do zadané hloubky.

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

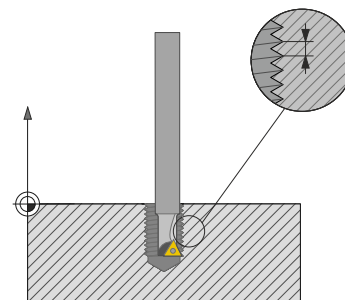
Bylo-li vřeteno zapnuto před začátkem cyklu, tak cyklus 18 ho vypne a pracuje se stojícím vřetenem! Na konci cyklus 18 opět zapne vřeteno, pokud bylo před začátkem cyklu zapnuto.

- ▶ 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

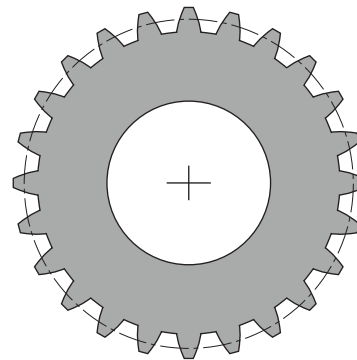
27 CYCL DEF 18.2 STOUPN = +1

12.12 ZÁKLADY PRO VÝROBU OZUBENÍ(volitelný software 157)

Základy



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.



Cykly potřebují opci #157 Gear Cutting. Pokud používáte tyto cykly při soustružení, tak potřebujete navíc opci #50. Při frézování je nástrojové vřeteno Master a při soustružení je to obrobkové vřeteno. Ostatní vřetena se nazývají Slave. V závislosti na režimu se otáčky, popř. řezná rychlost programuje s **TOOL CALL S** nebo **FUNCTION TURNDATA SPIN**.

Cykly 286 a 287 používají pro orientaci souřadnicového systému I-CS precesní úhel, který je při soustružení ovlivňován také cykly 800 a 801. Na konci cyklu se obnoví precesní úhel, který byl aktivní na začátku cyklu. Také při přerušení cyklu se opět obnoví výchozí stav precesního úhlu.

Úhel křížení os označuje úhel mezi obrobkem a nástrojem. Tento vyplývá z úhlu sklonu zubů nástroje a z úhlu sklonu zubů ozubení. Cykly 286 a 287 počítají na základě potřebného úhlu křížení os postavení rotační osy, potřebné na stroji. Cykly přitom polohují vždy první rotační osu, vycházející od nástroje.

Ozubené kolo se nejdříve popíše v cyklu 285 **DEFINOVÁNÍ OZUBENÉHO KOLA**. Poté se naprogramuje cyklus 286 **ODVALOVACÍ FRÉZOVÁNÍ OZUBENÉHO KOLA** nebo 287 **ODVALOVACÍ OBRÁŽENÍ OZUBENÉHO KOLA**.

Programujte před vyvoláním cyklu:

- Vyvolání nástroje **TOOL CALL**
- Volba soustružení nebo frézování **FUNCTION MODE TURN / MILL**
- Při soustružení volbu otáčky/řezná rychlost **FUNCTION TURNDATA SPIN** nebo při frézování **TOOL CALL S**
- Smysl otáčení vřetena např. **M3** nebo **M303**
- Případně vyvolání cyklu **CYCL DEF 801 RESET ROTACNI SYSTEM SOURADNIC**
- Předpolohujte cyklus podle vaší volby **MILL** nebo **TURN**
- Vyvolání cyklu **CYCL DEF 285 DEFINOVÁNÍ OZUBENÉHO KOLA**
- Vyvolání cyklu **CYCL DEF 286 ODVALOVACÍ FRÉZOVÁNÍ OZUBENÍ** nebo **CYCL DEF 287 ODVALOVACÍ OBRÁŽENÍ OZUBENÉHO KOLA**

Při programování dbejte na tyto body!

Před vyvoláním cyklu nastavte váš vztažný bod do středu otáčení vřetena obrobku.

Mějte na paměti, že vřeteno Slave se po ukončení cyklu dále točí. Pokud chcete vřeteno zastavit před koncem programu, musí být naprogramována odpovídající M-funkce.

Všechny obráběcí posuvy se vztahují k jednotce mm/ot vřetena nástroje.

Cykly automaticky definují směr a dráhu pro **LiftOff**. To musí aktivovat výrobce vašeho stroje. Kromě toho musí být pro nástroj povolen **LiftOff**.

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

Pokud nástroj nenastavíte do bezpečné polohy, může dojít při naklápění ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínkami).

- Předpolohujte nástroj do bezpečné polohy

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

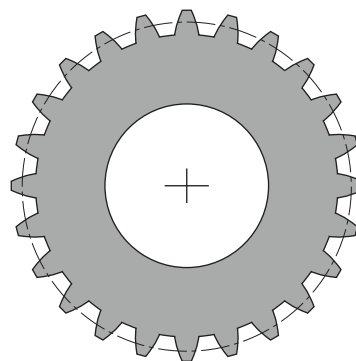
Pokud upnete obrobek příliš blízko k upínkám, může dojít během obrábění ke kolizi mezi nástrojem a upínkami. Startovní bod Z a koncový bod v Z se prodlouží o bezpečnou vzdálenost Q200!

- Upněte obrobek tak daleko ven z upínek, aby nemohlo dojít ke kolizi mezi nástrojem a upínkami

12.13 DEFINOVÁNÍ OZUBENÉHO KOLA (cyklus 285, DIN/ISO: G285, volitelný software 157)

Provádění cyklu

Cyklem 285 **DEFINOVÁNÍ OZUBENÉHO KOLA** popisujete geometrii ozubení. Nástroj popíšete v cyklu 286 **ODVALOVACÍ FRÉZOVÁNÍ OZUBENÉHO KOLA** nebo v cyklu 287 pro **ODVALOVACÍ OBRÁŽENÍ OZUBENÉHO KOLA** stejně jako v tabulce nástrojů (TOOL.T).



Při programování dbejte na tyto body!



Jsou potřebná data pro modul a počet zubů. Pokud je průměr hlavové kružnice a výška zubu definována 0, je vyrobeno normální ozubení (DIN 3960). Pokud má být ozubení vyráběno odlišně od této normy, lze definovat odpovídající geometrii pomocí průměru hlavové kružnice **Q542** a výšky zubu **Q563**.

Definujte váš nástroj v tabulce nástrojů jako frézovací nástroje.

Pokud se liší znaménka obou zadávaných parametrů **Q541** a **Q542**, tak se práce přeruší s chybovým hlášením.

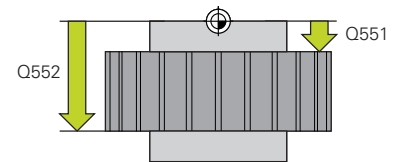
Tento cyklus je aktivní jako DEF. Hodnoty těchto Q-parametrů jsou přečteny až při provádění obráběcího cyklu, aktivního jako CALL. Přepsání těchto zadávaných parametrů po definici cyklu a před vyvoláním obráběcího cyklu změni geometrii ozubení.

Oba parametry cyklu **Q541 POCET ZUBU** a **Q542 VNEJSI PRUMER** musí mít stejné znaménko. Pokud tomu tak není, objeví se chybové hlášení.

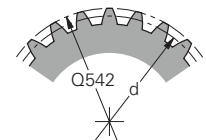
Parametry cyklu



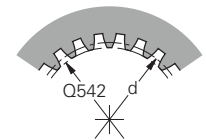
- ▶ **Q551 Počáteční bod v Z?:** Počáteční bod odvalovacího frézování v ose Z. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
 - ▶ **Q552 Koncový bod v Z?:** Koncový bod odvalovacího frézování v ose Z. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
 - ▶ **Modul Q540 Modul?:** Popis ozubeného kola: modul ozubeného kola. Rozsah zadávání 0 až 99,9999
 - ▶ **Q541 Počet zubů?:** Počet zubů. Tento parametr závisí na **Q542**.
 - +: Když je počet zubů kladný, současně je parametr **Q542** kladný, tak se jedná o vnější ozubení
 - : Když je počet zubů záporný, současně je parametr **Q542** záporný, jedná se o vnitřní ozubení
 - ▶ **Q542 Vnější průměr?:** Průměr hlavové kružnice ozubeného kola. Tento parametr závisí na **Q541**.
 - +: Když je průměr hlavové kružnice kladný, současně je parametr **Q541** kladný, tak se jedná o vnější ozubení
 - : Když je průměr hlavové kružnice záporný, současně je parametr **Q541** záporný, jedná se o vnitřní ozubení
- Rozsah zadávání -9999,9999 až +9999,9999



Q541= +
Q542= +



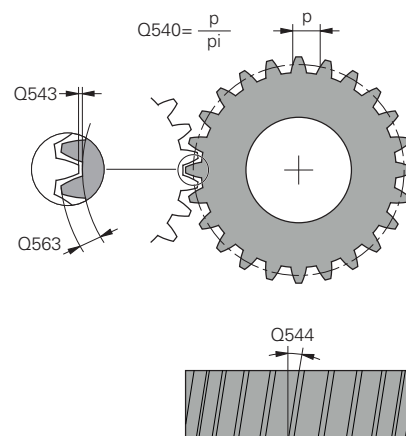
Q541= -
Q542= -



$$Q541 = \frac{d}{Q540}$$

$$Q542 = Q540 \times (Q541 + 2)$$

- **Q563 Výška zubu?** Vzdálenost od spodní hrany zubu k horní hraně zubu. Rozsah zadávání 0 až 999,9999
- **Q543 Vůle mezi dnem a špičkou?:** Popis ozubeného kola: vzdálenost mezi hlavovou kružnicí obráběného ozubeného kola a patní kružnicí protikola. Rozsah zadávání 0 až 9,9999
- **Q544 Úhel sklonu?:** Popis ozubeného kola: úhel, o který jsou zuby šikmého ozubení skloněné vzhledem ke směru osy. (U přímého ozubení je tento úhel 0°) Rozsah zadávání -60 až +60



Příklad

63 CYCL DEF 285 ZAHNRAD DEFINIEREN	
Q551=0	;POCATECNI BOD V Z
Q552=-10	;KONCOVY BOD V Z
Q540=1	;MODUL
Q541=+10	;POCET ZUBU
Q542=0	;VNEJSI PRUMER
Q563=0	;VYSKA ZUBU
Q543=+0.17	;VULE DNO-SPICKA
Q544=0	;UHEL SKLONU

12.14 ODVALOVACÍ FRÉZOVÁNÍ OZUBENÉHO KOLA (cyklus 286, DIN/ISO: G286, volitelný software 157)

Provádění cyklu

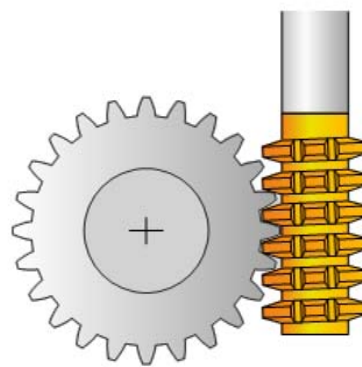
Cyklem 286 ODVALOVACÍ FRÉZOVÁNÍ OZUBENÉHO KOLA můžete vyrábět válcová ozubená kola nebo šikmá ozubení s libovolným úhlem. V cyklu si můžete zvolit strategii obrábění a stranu obrábění. Výrobní proces odvalovacího frézování se provádí synchronizovaným rotačním pohybem nástrojového vřetena a obrobkového vřetena. Kromě toho se fréza pohybuje axiálně podél obrobku.

Průběh cyklu:

- 1 Řídicí systém polohuje nástroj v ose nástroje do bezpečné výšky **Q260** posuvem **FMAX**. Když je nástroj v ose nástroje již na hodnotě větší než **Q260**, tak se neprovádí žádný pohyb.
- 2 Před naklopením roviny obrábění polohuje řídicí systém nástroj v X s posuvem **FMAX** na bezpečnou souřadnici. Když je nástroj již na souřadnici v rovině obrábění, která je větší než vypočítaná souřadnice, tak se neprovádí žádný pohyb.
- 3 Nyní řízení naklopí rovinu obrábění posuvem **Q253**
- 4 Řídicí systém napolohuje nástroj posuvem **FMAX** na startovní bod roviny obrábění.
- 5 Poté řízení pohybuje nástrojem v ose nástroje posuvem **Q253** na bezpečnou vzdálenost **Q200**.
- 6 Řídicí systém odvaluje nástroj po obrobku, na kterém se má vytvořit ozubení, v podélném směru s definovaným posuvem **Q478** (při hrubování) nebo **Q505** (při dokončování). Oblast obrábění je přitom omezena startovním bodem v Z **Q551+Q200** a koncovým bodem v Z **Q552 + Q200**(**Q551** a **Q552** jsou definované v cyklu 285).

Další informace: "DEFINOVÁNÍ OZUBENÉHO KOLA (cyklus 285, DIN/ISO: G285, volitelný software 157)", Stránka 370

- 7 Nachází-li se řídicí systém v koncovém bodu, odjede s nástrojem posuvem **Q253** zpět a polohuje ho zpět do startovního bodu
- 8 Řídicí systém opakuje kroky 5 až 7, až se vyrobí definované ozubené kolo
- 9 Poté řídicí systém polohuje nástroj na bezpečnou výšku **Q260** s posuvem **FMAX**
- 10 U šikmého ozubení zůstávají po ukončení cyklu naklopení rotační osy
- 11 Přesuňte samostatně váš nástroj do bezpečné výšky a příp. naklopte obráběcí rovinu zpět



Při programování dbejte na tyto body!

Cyklus 286 se může využít při frézování a při soustružení. Cyklus je aktivní jako CALL.



Aby se udržel břit nástroje v záběru u šikmých ozubených kol, definujte v parametru cyklu **Q554 SYNCHRONNI POSUNUTI** velmi malou dráhu.

Při soustružení musíte před vyvoláním cyklu 286 naprogramovat cyklus 801 **RESET ROTACNI SYSTEM SOURADNIC**.

Při soustružení nepoužívejte otáčky hlavního vřetena (Master) menší než šest ot/min, aby bylo možné spolehlivě použít posuv v mm/ot. V takovém případě použijte cyklus v režimu frézování, namísto při soustružení.

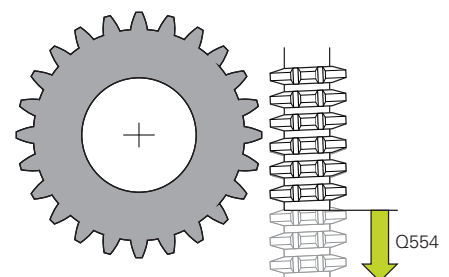
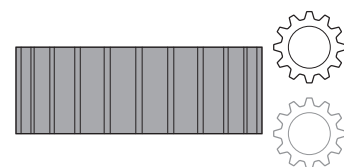
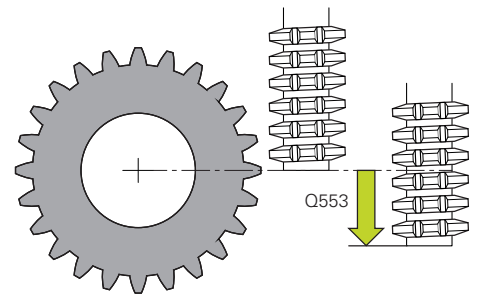
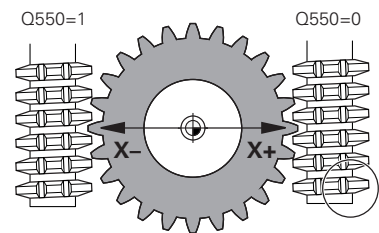
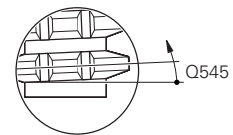
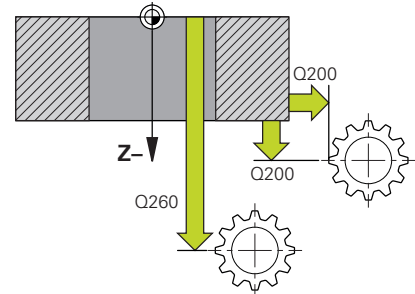
Programujte před startem cyklu směr otáčení hlavního vřetena (kanál vřetena).

Když programujete **FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15**, tak se vypočtou otáčky nástroje takto $Q541 \times S$. Pro $Q541=238$ a $S=15$ vychází otáčky nástroje na 3570 ot/min.

Parametry cyklu



- ▶ **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?:** Definování rozsahu obrábění:
0: Hrubování a dokončování
1: Pouze hrubování
2: Pouze dokončení na konečný rozměr
3: Pouze dokončení na přídavek
- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost pro odjezd zpátky a předpolohování. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q260 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
- ▶ **Q545 Úhel bříty nástroje?:** Popis nástroje: úhel boků odvalovací frézy. Tuto hodnotu zadejte v desítkovém zápisu. (Např. $0^{\circ}47' = 0,7833$) Rozsah zadávání: -60,0000 až +60,0000
- ▶ **Q546 Reverse spindle rotation dir.?:** Změna směru otáčení podřízeného (Slave) vřetena:
0: Směr otáčení se nezmění
1: Směr otáčení se změní
Další informace: "Přezkoušení a změna směru rotace vřetena.", Stránka 377
- ▶ **Q547 Úhlové posunutí nástroj.vřetena?:** Úhel, o který řízení natočí obrobek při spuštění cyklu. Rozsah zadávání: -180,0000 až +180,0000
- ▶ **Q550 Obráběná strana (0=pos./1=neg.):?** Definuje, na které straně probíhá obrábění.
0: kladná obráběná strana hlavní osy v I-CS
1: záporná obráběná strana hlavní osy v I-CS
- ▶ **Q533 Preferovaný směr úhlu náběhu?:** Výběr alternativních možností naklopení. Z vámi definovaného úhlu naklopení musí řízení vypočítat k tomu vhodné postavení osy naklopení na vašem stroji. Zpravidla vznikají vždy dvě možná řešení. Parametrem Q533 nastavíte, kterou možnost řešení má řídicí systém použít :
0: Řešení, které je nejbližší k aktuální poloze
-1: Řešení, které je v rozmezí od 0° do $-179,9999^{\circ}$
+1: Řešení, které je v rozmezí od 0° do $+180^{\circ}$
-2: Řešení, které je v rozmezí od -90° do $-179,9999^{\circ}$
+2: Řešení, které je v rozmezí od $+90^{\circ}$ do $+180^{\circ}$
- ▶ **Q530 Nakloněné obrábění?:** Polohovat osy pro obrábění s nakloněnými souřadnicemi:
1: Polohovat osu natočení automaticky a přitom sledovat špičku nástroje (MOVE). Relativní poloha mezi obrobkem a nástrojem se nezmění. Řídicí systém provádí lineárními osami vyrovnávací pohyb
2: Polohovat osu naklopení automaticky bez sledování špičky nástroje (TURN)



- ▶ **Q253 Posuv na přednastavenou posici ?:** Pojezdová rychlost nástroje při naklápění a předpolohování, jakož i při polohování nástrojové osy mezi jednotlivými přísuvy. Zadání v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q553 NAST:L offset, start obrábění?** (inkrementálně): Určení, od které délkového přesazení (L-OFFSET) se má nástroj použít. O tuto hodnotu se nástroj posune v podélném směru. Rozsah zadávání 0 až 999,9999
- ▶ **Q554 Dráha synchronního posunutí?:** Určení o jakou dráhu se fréza ve svém axiálním směru během obrábění přemístí. Vzniklé opotřebení nástroje se tak může rozdělit v této oblasti břitu nástroje. U šikmých ozubených kol se tak mohou omezit použité břity nástroje. Pokud je definována 0, synchronizované posunutí není aktivní. Rozsah zadávání -99,9999 až +99,9999
- ▶ **Q548 Tool shift for roughing?:** Počet břitů, o který řízení během hrubování posune nástrojem v jeho axiálním směru. Ten se posune inkrementálně k parametru **Q553**. Pokud je definována 0 posunutí není aktivní. Rozsah zadávání -99 až +99
- ▶ **Q463 Maximální hloubka řezu?:** Maximální přísv (zadávaný poloměr) v radiálním směru. Přísv bude rozdělen rovnoměrně, aby se zabránilo „klouzavým řezům“. Rozsah zadávání 0,001 až 999,999
- ▶ **Q488 Posuv pro zapichování?:** Rychlost posuvu při přísvu nástroje. Řídicí systém interpretuje posuv v milimetrech na otáčku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q478 Hrubovací posuv?:** Rychlost posuvu při hrubování. Řídicí systém interpretuje posuv v milimetrech na otáčku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q483 Přesah pro průměr?** (inkrementálně): Přídavek na průměr na definovaný obrys. Rozsah zadávání 0 až 99,999
- ▶ **Q505 Posuv na cisto?:** Rychlost posuvu při dokončování. Řídicí systém interpretuje posuv v milimetrech na otáčku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q549 Tool shift for finishing?:** Počet břitů, o který řízení během dokončování posune nástrojem v podélném směru. Ten se posune inkrementálně k parametru **Q553**. Pokud je definována 0 posunutí není aktivní. Rozsah zadávání -99 až +99

Příklad

63 CYCL DEF 286 ODVALOVACÍ FRÉZOVÁNÍ OZUBENÉHO KOLA	
Q215=0	;ZPUSOB OBRABENI
Q200=+2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+100	;BEZPECNA VYSKA
Q545=0	;UHEL BRITU NASTROJE
Q546=0	;CHANGE ROTATION DIR.
Q547=0	;UHL.POSUNUTI,VREteno
Q550=1	;OBRABENA STRANA
Q533=0	;PREFEROVANY SMER
Q530=2	;NAKLONENE OBRABENI
Q253=750	;F NAPOLOHOVANI
Q553=10	;NAST OFFSET DELKY
Q554=0	;SYNCHRONNI POSUNUTI
Q548=0	;ROUGHING SHIFT
Q463=1	;MAX. HLOUBKA REZU
Q488=0.3	;POSUV ZANOROVANI
Q478=0.3	;POSUV HRUBOVANI
Q483=0.4	;PRIDAVEK NA PRUMER
Q505=0.2	;POSUV NACISTO
Q549=0	;FINISHING SHIFT

Přezkoušení a změna směru rotace vřetena.

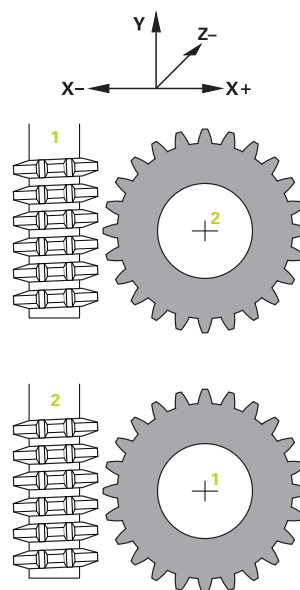
Před provedením obrábění zkontrolujte, zda je směr otáčení obou vřeten správný.

Změna směru otáčení při frézování:

- Master-vřeteno **1**: Vřeteno obrobku zapínáte jako Master-vřeteno s M3 nebo M4. Tím určíte směr otáčení. Změna Master-vřetena nemá žádný vliv na směr otáčení Slave-vřetena (Podřízeného vřetena).
- Slave-vřeteno **2**: Upravte zadávaný parametr **Q546**, aby se změnil směr otáčení Slave-vřetena

Změna směru otáčení při soustružení:

- Master-vřeteno **1**: Vřeteno obrobku zapínáte jako Master-vřeteno s M-funkcí. Tato M-funkce závisí na výrobci stroje (M303, M304,...). Tím určíte směr otáčení. Změna Master-vřetena nemá žádný vliv na směr otáčení Slave-vřetena (Podřízeného vřetena).
- Slave-vřeteno **2**: Upravte zadávaný parametr **Q546**, aby se změnil směr otáčení Slave-vřetena



Mezi jiným definujte malé otáčky, abyste mohli směr otáčení bezpečně posoudit opticky.

12.15 ODVALOVACÍ OBRÁŽENÍ OZUBENÉHO KOLA (cyklus 287, DIN/ISO: G287, volitelný software 157)

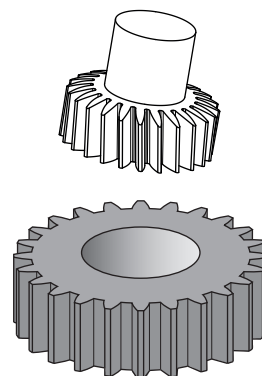
Provádění cyklu

Cyklem 287 ODVALOVACÍ OBRÁŽENÍ OZUBENÍ můžete vyrábět válcová ozubená kola nebo šikmá ozubení s libovolným úhlem. Tvoření třísek se provádí jednak osovým posuvem nástroje a také odvalovacím pohybem.

V cyklu si můžete zvolit stranu obrábění. Výrobní proces odvalovacího obrázení se provádí synchronizovaným rotačním pohybem nástrojového vřetena a obrobkového vřetena. Kromě toho se fréza pohybuje axiálně podél obrobku.

Průběh cyklu:

- 1 Řídicí systém polohuje nástroj v ose nástroje do bezpečné výšky **Q260** posuvem **FMAX**. Když je nástroj v ose nástroje již na hodnotě větší než **Q260**, tak se neprovádí žádný pohyb.
- 2 Před naklopením roviny obrábění polohuje řídicí systém nástroj v X s posuvem **FMAX** na bezpečnou souřadnici. Když je nástroj již na souřadnici v rovině obrábění, která je větší než vypočítaná souřadnice, tak se neprovádí žádný pohyb.
- 3 Nyní řízení naklopí rovinu obrábění posuvem **Q253**
- 4 Řídicí systém napolohuje nástroj posuvem **FMAX** na startovní bod roviny obrábění.
- 5 Poté řízení pohybuje nástrojem v ose nástroje posuvem **Q253** na bezpečnou vzdálenost **Q200**.
- 6 Řídicí systém najede do náběhu. Tuto dráhu vypočte řídicí systém. Náběh je dráha od prvního naškrábnutí až do dosažení plného zanoření
- 7 Řídicí systém odvaluje nástroj po obrobku, na kterém se má vytvořit ozubení, v podélném směru s definovaným posuvem. Při prvním přísluvu řezu **Q586** pojíždí řízení s prvním posuvem **Q588**. Nadále provádí řízení u dalších řezů jak přísluv, tak i posuv, mezihodnoty. Tyto hodnoty si přitom počítá řízení samo. Nicméně jsou mezihodnoty posuvu závislé na koeficientu pro přizpůsobení posuvu **Q580**. Když řízení dojde k poslednímu přísluvu **Q587**, provede v posledním řezu posuv **Q589**
- 8 Oblast obrábění je přitom omezena startovním bodem v Z **Q551+Q200** a koncovým bodem v Z **Q552** (**Q551** a **Q552** jsou definované v cyklu 285). Ke startovnímu bodu se navíc přidá náběh. Ten slouží k tomu, aby se nezanořilo do obrobku na průměr obrábění. Tuto dráhu si počítá řízení samo.



- 9 Na konci obrábění najede řízení přeběh. Přeběh zajišťuje výrobu ozubení až do koncového bodu. Také tuto dráhu si počítá řízení samo.
- 10 Nachází-li se řídicí systém v koncovém bodu, odjede s nástrojem posuvem **Q253** zpět a polohuje ho zpět do startovního bodu
- 11 Poté řídicí systém polohuje nástroj na bezpečnou výšku **Q260** s posuvem FMAX
- 12 U šikmého ozubení zůstávají po ukončení cyklu nakloпенé rotační osy
- 13 Přesuňte samostatně váš nástroj do bezpečné výšky a naklopte obráběcí rovinu zpět

Při programování dbejte na tyto body!



Cyklus 287 se může využít při frézování a při soustružení. Cyklus je aktivní jako CALL.



V režimu soustružení musíte před vyvoláním cyklu 287 naprogramovat cyklus 801 **RESET ROTACNI SYSTEM SOURADNIC**.

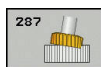
Programujte před startem cyklu směr otáčení hlavního vřetena (kanál vřetena).

Čím větší je koeficient **Q580 FEED-RATE ADAPTION** tím dříve se přizpůsobí posuvu posledního řezu.
Doporučená hodnota je 0,2.

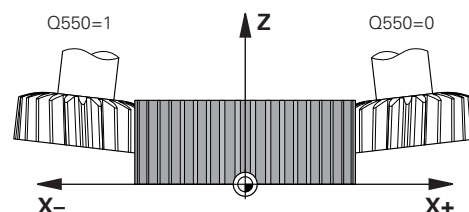
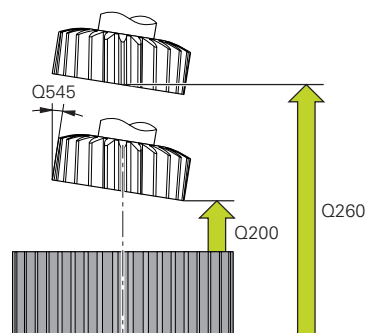
Zadejte nástroji počet břitů v tabulce nástrojů.

Počet zubů ozubeného kola a počet břitů nástroje udává poměr otáček mezi nástrojem a obrobkem.

Parametry cyklu



- ▶ **Q240 POCET REZU?** Počet řezů až do konečné hloubky
0: Minimální potřebný počet řezů se zjistí automaticky
1: Jeden řez
2: Dva řezy, zde se sleduje pouze přísuv při prvním řezu **Q586**. Přísuv při posledním řezu **Q587** se zde nebere do úvahy
3-99999: Programovaný počet řezů
- ▶ **Q584 Number of the first cut?:** Určení, které číslo řezu provede řízení jako první. Rozsah zadávání 1 až 999
- ▶ **Q585 Number of the last cut?:** Určení, které číslo řezu řízení provede jako poslední. Rozsah zadávání 1 až 999
- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost pro odjezd zpátky a předpolohování. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q260 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
- ▶ **Q545 Úhel břitu nástroje?:** Popis nástroje: úhel boků odvalovací a obrážecí frézy. Tuto hodnotu zadejte v desítkovém zápisu. (Např. $0^{\circ}47' = 0,7833$) Rozsah zadávání: -60,0000 až +60,0000
- ▶ **Q546 Reverse spindle rotation dir.?:** Změna směru otáčení podřízeného (Slave) vřetena:
0: Směr otáčení se nezmění
1: Směr otáčení se změní
Další informace: "Přezkoušení a změna směru rotace vřetena.", Stránka 382
- ▶ **Q547 Úhlové posunutí nástroj.vřetena?:** Úhel, o který řízení natočí obrobek při spuštění cyklu. Rozsah zadávání: -180,0000 až +180,0000
- ▶ **Q550 Obráběná strana (0=pos./1=neg.)?:** Definuje, na které straně probíhá obrábění.
0: kladná obráběná strana hlavní osy v I-CS
1: záporná obráběná strana hlavní osy v I-CS
- ▶ **Q533 Preferovaný směr úhlu náběhu?:** Výběr alternativních možností naklopení. Z vámi definovaného úhlu naklopení musí řízení vypočítat k tomu vhodné postavení osy naklopení na vašem stroji. Zpravidla vznikají vždy dvě možná řešení. Parametrem Q533 nastavíte, kterou možnost řešení má řídicí systém použít: :
0: Řešení, které je nejbližší k aktuální poloze
-1: Řešení, které je v rozmezí od 0° do $-179,9999^{\circ}$
+1: Řešení, které je v rozmezí od 0° do $+180^{\circ}$
-2: Řešení, které je v rozmezí od -90° do $-179,9999^{\circ}$
+2: Řešení, které je v rozmezí od $+90^{\circ}$ do $+180^{\circ}$



Příklad

63 CYCL DEF 287 ODVALOVACÍ OBRÁŽENÍ OZUBENÉHO KOLA	
Q240=0	;POCET REZU
Q584=+1	;NO. OF FIRST CUT
Q585=+999	;NO. OF LAST CUT
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+100	;BEZPECNA VYSKA
Q545=0	;UHEL BRITU NASTROJE
Q546=0	;CHANGE ROTATION DIR.
Q547=0	;UHL.POSUNUTI,VRETENO
Q550=+1	;OBRABENA STRANA
Q533=0	;PREFEROVANY SMER
Q530=+2	;NAKLONENE OBRABENI
Q253=+750	;F NAPOLOHOVANI
Q586=+1	;FIRST INFED
Q587=+0.1	;LAST INFED
Q588=+0.2	;FIRST FEED RATE
Q589=+0.05	;LAST FEED RATE
Q580=+0.2	;FEED-RATE ADAPTION

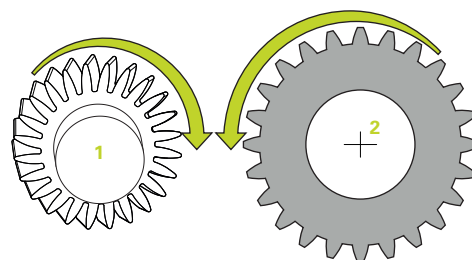
- ▶ **Q530 Nakloněné obrábění?:** Polohovat osy pro obrábění s nakloněnými souřadnicemi:
 1: Polohovat osu natočení automaticky a přitom sledovat špičku nástroje (MOVE). Relativní poloha mezi obrobkem a nástrojem se nezmění. Řídicí systém provádí lineárními osami vyrovnávací pohyb
 2: Polohovat osu naklonění automaticky bez sledování špičky nástroje (TURN)
- ▶ **Q253 Posuv na přednastavenou posici ?:**
 Pojezdová rychlost nástroje při naklápění a předpolohování, jakož i při polohování nástrojové osy mezi jednotlivými přísuvy. Zadání v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q586 Infeed for first cut?** (inkrementální):
 Rozměr, o který se nástroj přisune při prvním řezu. Rozsah zadávání 0,001 až 99,999
- ▶ **Q587 Infeed for last cut?** (inkrementální):
 Rozměr, o který se nástroj přisune při posledním řezu. Rozsah zadávání 0,001 až 99,999
- ▶ **Q588 Feed rate for first cut?:** Posuv při prvním řezu. Řídicí systém interpretuje posuv v milimetrech na otáčku. Rozsah zadávání 0,001 až 99,999
- ▶ **Q589 Feed rate for last cut?:** Posuv při posledním řezu. Řídicí systém interpretuje posuv v milimetrech na otáčku. Rozsah zadávání 0,001 až 99,999
- ▶ **Q580 Factor for feed-rate adaptation?:** Tento koeficient definuje snížení posuvu. Protože posuv se musí s rostoucím číslem řezu zmenšovat. Čím větší hodnota, tím rychleji se provádí přizpůsobení posuvů k poslednímu posuvu. Rozsah zadávání 0,000 až 1,000

Přezkoušení a změna směru rotace vřetena.

Před provedením obrábění zkontrolujte, zda je směr otáčení obou vřeten správný.

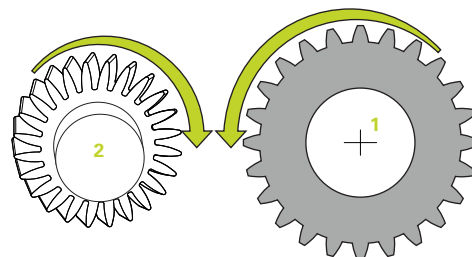
Změna směru otáčení při frézování:

- Master-vřeteno **1**: Vřeteno obrobku zapínáte jako Master-vřeteno s M3 nebo M4. Tím určíte směr otáčení. Změna Master-vřetena nemá žádný vliv na směr otáčení Slave-vřetena (Podřízeného vřetena).
- Slave-vřeteno **2**: Upravte zadávaný parametr Q546, aby se změnil směr otáčení Slave-vřetena



Změna směru otáčení při soustružení:

- Master-vřeteno **1**: Vřeteno obrobku zapínáte jako Master-vřeteno s M-funkcí. Tato M-funkce závisí na výrobci stroje (M303, M304,...). Tím určíte směr otáčení. Změna Master-vřetena nemá žádný vliv na směr otáčení Slave-vřetena (Podřízeného vřetena).
- Slave-vřeteno **2**: Upravte zadávaný parametr Q546, aby se změnil směr otáčení Slave-vřetena



Mezi jiným definujte malé otáčky, abyste mohli směr otáčení bezpečně posoudit opticky.

12.16 Příklady programů

Příklad Interpolační soustružení cyklus 291

V následujícím NC-programu se používá cyklus **291 PRIPOJ.INTERP.SOUST..** Tento příklad ukazuje vytvoření axiálního a radiálního zápichu.

Nástroje

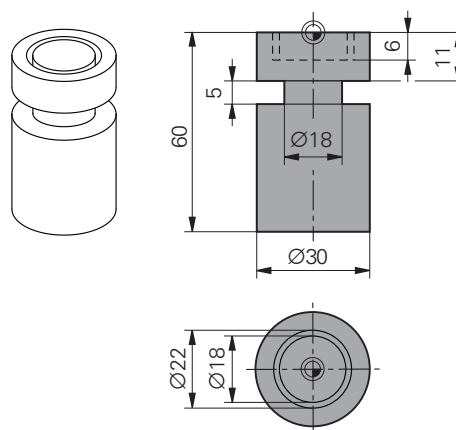
- Soustružnický nástroj, definovaný v toolturn.trn:
Nástroj č. 10: TO:1, ORI:0, TYP:HRUBOVACÍ,
nástroj pro axiální zápich
- Soustružnický nástroj, definovaný v toolturn.trn:
Nástroj č. 11: TO:8, ORI:0, TYP:HRUBOVACÍ,
nástroj pro radiální zápich

Provádění programu

- Vyvolání nástroje: nástroj pro axiální zápich
- Start interpolačního soustružení: Popis a vyvolání cyklu 291; Q560 = 1
- Konec interpolačního soustružení: Popis a vyvolání cyklu 291; Q560 = 0
- Vyvolání nástroje: zápichový nástroj pro radiální zápich
- Start interpolačního soustružení: Popis a vyvolání cyklu 291; Q560 = 1
- Konec interpolačního soustružení: Popis a vyvolání cyklu 291; Q560 = 0



Změnou parametru Q561 se soustružnický nástroj znázorní v simulační grafice jako frézovací nástroj.



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R15 L60	Definice polotovaru válec
2 TOOL CALL 10	Vyvolání nástroje: nástroj pro axiální zápich
3 CC X+0 Y+0	
4 LP PR+30 PA+0 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 CYCL DEF 291 PRIPOJ.INTERP.SOUST.	Aktivovat interpolační soustružení
Q560=+1 ;PRIPOJENI VRETENA	
Q336=+0 ;UHEL VRETENA	
Q216=+0 ;STRED 1. OSY	
Q217=+0 ;STRED 2. OSY	
Q561=+1 ;DREHWKZ. WANDELN	
6 CYCL CALL	Vyvolání cyklu
7 LP PR+9 PA+0 RR FMAX	Polohování nástroje v rovině obrábění
8 L Z+10 FMAX	
9 L Z+0.2 F2000	Polohování nástroje v ose vřetena
10 LBL 1	Zápich na čele, přísuv 0,2 mm, hloubka: 6 mm

11 CP IPA+360 IZ-0.2 DR+ F10000	
12 CALL LBL 1 REP 30	
13 LBL 2	Odjezd ze zápichu, krok: 0,4 mm
14 CP IPA+360 IZ+0.4 DR+	
15 CALL LBL 2 REP15	
16 L Z+200 R0 FMAX	Odjezd nástrojem do bezpečné výšky, vypnout korekci rádiusu
17 CYCL DEF 291 PRIPOJ.INTERP.SOUST.	Ukončit interpolační soustružení
Q560=+0 ;PRIPOJENI VRETENA	
Q336=+0 ;UHEL VRETENA	
Q216=+0 ;STRED 1. OSY	
Q217=+0 ;STRED 2. OSY	
Q561=+0 ;DREHWKZ. WANDELN	
18 CYCL CALL	Vyvolání cyklu
19 TOOL CALL 11	Vyvolání nástroje: nástroj pro radiální zápich
20 CC X+0 Y+0	
21 LP PR+25 PA+0 R0 FMAX	Odjetí nástroje
22 CYCL DEF 291 PRIPOJ.INTERP.SOUST.	Aktivovat interpolační soustružení
Q560=+1 ;PRIPOJENI VRETENA	
Q336=+0 ;UHEL VRETENA	
Q216=+0 ;STRED 1. OSY	
Q217=+0 ;STRED 2. OSY	
Q561=+1 ;DREHWKZ. WANDELN	
23 CYCL CALL	Vyvolání cyklu
24 LP PR+15.2 PA+0 RR FMAX	Polohování nástroje v rovině obrábění
25 L Z+10 FMAX	
26 L Z-11 F7000	Polohování nástroje v ose vřetena
27 LBL 3	Zápich na ploše pláště, přísuv 0,2 mm, hloubka: 6 mm
28 CC X+0.1 Y+0	
29 CP IPA+180 DR+ F10000	
30 CC X-0.1 Y+0	
31 CP IPA+180 DR+	
32 CALL LBL 3 REP15	
33 LBL 4	Odjezd ze zápichu, krok: 0,4 mm
34 CC X-0.2 Y+0	
35 CP IPA+180 DR+	
36 CC X+0.2 Y+0	
37 CP IPA+180 DR+	
38 CALL LBL 4 REP8	
39 LP PR+50 FMAX	
40 L Z+200 R0 FMAX	Odjezd nástrojem do bezpečné výšky, vypnout korekci rádiusu
41 CYCL DEF 291 PRIPOJ.INTERP.SOUST.	Ukončit interpolační soustružení

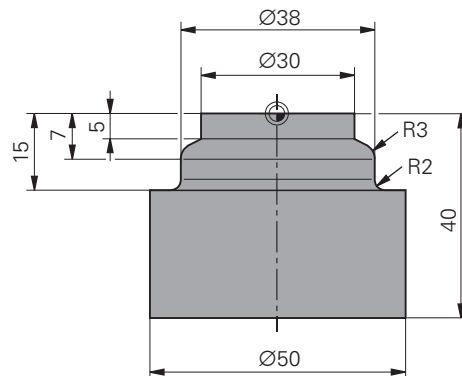
Q560=+0	;PRIPOJENI VRETENA	
Q336=+0	;UHEL VRETENA	
Q216=+0	;STRED 1. OSY	
Q217=+0	;STRED 2. OSY	
Q561=+0	;DREHWKZ. WANDELN	
42 CYCL CALL		Vyvolání cyklu
43 TOOL CALL 11		Znovu TOOL CALL ke zrušení změny parametru Q561
44 M30		
45 END PGM 1 MM		

Příklad Interpolační soustružení cyklus 292

V následujícím NC-programu se používá cyklus **292 OBRYS.INTERP.SOUSTR.**. Tento příklad ukazuje vytvoření vnějšího obrysu otáčejícím se frézovacím vřetenem.

Provádění programů

- Vyvolání nástroje: fréza D20
- Cyklus 32 Tolerance
- Odkaz na obrys cyklem 14
- Cyklus 292 Interpolační soustružení obrysu



0 BEGIN PGM 2 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L40	Definice polotovaru válec
2 TOOL CALL "D20" Z S111	Vyvolání nástroje: stopková fréza D20
3 CYCL DEF 32.0 TOLERANZ	Cyklem 32 určit toleranci
4 CYCL DEF 32.1 T0.05	
5 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1	
6 CYCL DEF 14.0 OBRYS	Cyklem 14 odkázat na obrys v LBL1
7 CYCL DEF 14.1 OBRYSNÁVĚŠTÍ1	
8 CYCL DEF 292 OBRYS.INTERP.SOUSTR.	Definovat cyklus 292
Q560 = +1 ;PRIPOJENI VRETENA	
Q336=+0 ;UHEL VRETENA	
Q546 = +3 ;ZMENIT SMER NASTROJE	
Q529 = +0 ;OBRABECI OPERACE	
Q221=+0 ;PRESAH PLOCHY	
Q441=+1 ;PRISUV	
Q449=+15000 ;RYCHLOST POSUVU	
Q491=+15 ;POLOMER ZAC.OBRYSU	
Q357=+2 ;BOCNI BEZP.VZDAL.	
Q445=+50 ;BEZPECNA VYSKA	
9 L Z+50 R0 FMAX M3	Předpolohovat v ose nástroje, zapnout vřeteno
10 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	Předpolohovat v rovině obrábění do středu otáčení, vyvolání cyklu
11 LBL 1	LBL1 obsahuje obrys
12 L Z+2 X+15	
13 L Z-5	
14 L Z-7 X+19	
15 RND R3	
16 L Z-15	
17 RND R2	
18 L X+27	

19 LBL 0	
20 M30	Konec programu
21 END PGM 2 MM	

Příklad odvalovacího frézování

V následujícím NC-programu se používá 286 **ODVALOVACÍ FRÉZOVÁNÍ OZUBENÉHO KOLA**. Tento příklad programu ukazuje vytvoření ozubení na hřídeli s modulem=1 (odchylně od DIN 3960).

Provádění programu

- Vyvolání nástroje: odvalovací fréza
- Start soustružení
- Resetovat souřadný systém cyklem 801
- Najet do bezpečné polohy
- Definování cyklu 285
- Vyvolání cyklu 286
- Resetovat souřadný systém cyklem 801

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI+58	Definice polotovaru válec
2 TOOL CALL "ABWAEZFRAESER"	Vyvolání nástroje
3 FUNCTION MODE TURN	Aktivovat soustružnický provoz
4 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN	Resetovat souřadný systém
5 M145	Zrušit ještě příp. aktivní M144
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	Konstantní řezná rychlost VYP
7 M140 MB MAX	Odjetí nástroje
8 L A+0 R0 FMAX	Nastavit osu natočení na 0
9 L X0 Y0 R0 FMAX	Předpolohovat nástroj do středu obrábění
10 Z+50 R0 FMAX	Předpolohovat nástroj v ose vřetena
11 CYCL DEF 285 ZAHNRAD DEFINIEREN	Definování cyklu 285
Q551=+0 ;POCATECNI BOD V Z	
Q552=-11 ;KONCOVY BOD V Z	
Q540=+1 ;MODUL	
Q541=+90 ;POCET ZUBU	
Q542=+90 ;VNEJSI PRUMER	
Q563=+1 ;VYSKA ZUBU	
Q543=+0.05 ;VULE DNO-SPICKA	
Q544=-10 ;UHEL SKLONU	
12 CYCL DEF 286 ZAHNRAD WAEZFRAESEN	Definování cyklu 286
Q215=+0 ;ZPUSOB OBRABENI	
Q200=+2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q260=+30 ;BEZPECNA VYSKA	
Q545=+1.6 ;UHEL BRITU NASTROJE	
Q546=+0 ;CHANGE ROTATION DIR.	
Q547=+0 ;UHL.POSUNUTI,VRETENO	
Q550=+1 ;OBRABENA STRANA	
Q533=+1 ;PREFEROVANY SMER	
Q530=+2 ;NAKLONENE OBRABENI	

Q253=+2222	;F NAPOLOHOVANI	
Q553=+5	;NAST OFFSET DELKY	
Q554=+10	;SYNCHRONNI POSUNUTI	
Q548=+1	;ROUGHING SHIFT	
Q463=+1	;MAX. HLOUBKA REZU	
Q488=+0.3	;POSUV ZANOROVANI	
Q478=+0.3	;POSUV ZANOROVANI	
Q483=+0.4	;PRIDAVEK NA PRUMER	
Q505=+0.2	;POSUV NACISTO	
Q549=+3	;FINISHING SHIFT	
13 CYCL CALL M303		Vyvolání cyklu, zapnutí vřetena
14 FUNCTION MODE MILL		Aktivovat frézovací provoz
15 M140 MB MAX		Nástrojem odjet v ose nástroje
16 L A+0 C+0 R0 FMAX		Zrušení natočení
17 M30		Konec programu
18 END PGM 5 MM		

Příklad odvalovacího obrážení

V následujícím NC-programu se používá 287 **ODVALOVACÍ OBŘÁŽENÍ OZUBENÉHO KOLA**. Tento příklad programu ukazuje vytvoření ozubení na hřídeli s modulem=1 (odchylně od DIN 3960).

Provádění programu

- Vyvolání nástroje: nástrčná fréza
- Start soustružení
- Resetovat souřadný systém cyklem 801
- Najet do bezpečné polohy
- Definování cyklu 285
- Vyvolání cyklu 287
- Resetovat souřadný systém cyklem 801

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI+58	Definice polotovaru válec
2 TOOL CALL "Hohlradfraeser"	Vyvolání nástroje
3 FUNCTION MODE TURN	Aktivovat soustružnický provoz
4 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN	Resetovat souřadný systém
5 M145	Zrušit ještě příp. aktivní M144
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	Konstantní řezná rychlost VYP
7 M140 MB MAX	Odjetí nástroje
8 L A+0 R0 FMAX	Nastavit osu natočení na 0
9 L X0 Y0 R0 FMAX	Předpolohovat nástroj do středu obrábění
10 Z+50 R0 FMAX	Předpolohovat nástroj v ose vřetena
11 CYCL DEF 285 ZAHNRAD DEFINIEREN	Definování cyklu 285
Q551=+0 ;POCATECNI BOD V Z	
Q552=-11 ;KONCOVY BOD V Z	
Q540=+1 ;MODUL	
Q541=+90 ;POCET ZUBU	
Q542=+90 ;VNEJSI PRUMER	
Q563=+1 ;VYSKA ZUBU	
Q543=+0.05 ;VULE DNO-SPICKA	
Q544=-10 ;UHEL SKLONU	
12 CYCL DEF 287 ZAHNRAD WAELEZSCHAELEN	Definování cyklu 287
Q240=+5 ;POCET REZU	
Q584=+1 ;NO. OF FIRST CUT	
Q585=+5 ;NO. OF LAST CUT	
Q200=+2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q260=+50 ;BEZPECNA VYSKA	
Q545=+20 ;UHEL BRITU NASTROJE	
Q546=+0 ;CHANGE ROTATION DIR.	
Q547=+0 ;UHL.POSUNUTI,VREteno	
Q550=+1 ;OBRABENA STRANA	

Q533=+1	;PREFEROVANY SMER	
Q530=+2	;NAKLONENE OBRABENI	
Q253=+2222	;F NAPOLOHOVANI	
Q586=+0,4	;FIRST INFEED	
Q587=+0,1	;LAST INFEED	
Q588=+0,4	;FIRST FEED RATE	
Q589=+0,25	;LAST FEED RATE	
Q580=+0,2	;FEED-RATE ADAPTION	
13 CYCL CALL M303		Vyvolání cyklu, zapnutí vřetena
14 FUNCTION MODE MILL		Aktivovat frézovací provoz
15 M140 MB MAX		Nástrojem odjet v ose nástroje
16 L A+0 C+0 R0 FMAX		Zrušení natočení
17 M30		Konec programu
18 END PGM 5 MM		

13

Cykly: soustružení

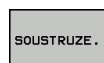
13.1 Soustružnické cykly (volitelný software 50)

Přehled

Definování soustružnických cyklů:



- Lišta softtlačítek zobrazuje různé skupiny cyklů



- Nabídka skupiny cyklů: Stiskněte softtlačítko **Soustružit**
- Zvolte skupinu cyklů, například pro podélné obrábění
- Zvolte cyklus, např. SOUSTRUŽENÍ OSAZENÍ PODÉL

Řídicí systém poskytuje pro soustružnické operace následující cykly:

Softtlačítko	Skupina cyklů	Cyklus	Stránka
	Zvláštní cykly		
		UPRAVIT SOUŘADNÝ SYSTÉM (cyklus 800, DIN/ISO: G800)	400
		RESETOVAT SOUŘADNÝ SYSTÉM (Cyklus 801, DIN/ISO: G801)	407
		OZUBENÍ, ODVALOVACÍ FRÉZOVÁNÍ (cyklus 880, DIN/ISO: G880)	508
		KONTROLA VYVÁŽENÍ (cyklus 892, DIN/ISO: G892)	514
	Cykly pro podélné soustružení		409
		SOUSTRUŽENÍ OSAZENÍ AXIÁLNĚ (cyklus 811, DIN/ISO: G811)	410
		SOUSTRUŽENÍ OSAZENÍ PODÉL ROZŠÍŘENÉ (cyklus 812, DIN/ISO: G812)	412
		SOUSTRUŽENÍ SE ZANOŘENÍM AXIÁLNĚ (Cyklus 813, DIN/ISO: G813)	415
		SOUSTRUŽENÍ SE ZANOŘENÍM AXIÁLNĚ ROZŠÍŘENÉ (Cyklus 814, DIN/ISO: G814)	418
		AXIÁLNÍ SOUSTRUŽENÍ OBRYSU (cyklus 810, DIN/ISO: G810)	421
		SOUSTRUŽENÍ SOUBĚŽNĚ S OBRYSEM (Cyklus 815, DIN/ISO: G815)	425

Softtlačítko	Skupina cyklů	Cyklus	Stránka
	Cykly pro čelní soustružení		409
		ČELNÍ SOUSTRUŽENÍ OSAZENÍ(cyklus 821, DIN/ISO: G821)	428
		ČELNÍ SOUSTRUŽENÍ OSAZENÍ ROZŠÍŘENÉ (Cyklus 822, DIN/ISO: G822)	430
		SOUSTRUŽENÍ SE ZANOŘENÍM ČELNĚ (cyklus 823, DIN/ISO: G823)	434
		SOUSTRUŽENÍ SE ZANOŘENÍM ČELNÍ ROZŠÍŘENÉ (Cyklus 824, DIN/ISO: G824)	437
		ČELNÍ SOUSTRUŽENÍ OBRYSU(cyklus 820, DIN/ISO: G820)	441
		SOUSTRUŽENÍ SOUBĚŽNĚ S OBRYSEM (Cyklus 815, DIN/ISO: G815)	425
	Cykly pro zapichování a soustružení		
		JEDNODUCHÉ RADIÁLNÍ SOUSTRUŽENÍ A ZAPICHOVÁNÍ (Cyklus 841, DIN/ISO: G841)	445
		ZAPICHOVÁNÍ A SOUSTRUŽENÍ ROZŠÍŘENÉ ČELNĚ (Cyklus 842, DIN/ISO: G842)	448
		ZAPICHOVÁNÍ A SOUSTRUŽENÍ OBRYSU ČELNĚ (Cyklus 840, DIN/ISO: G840)	452
		JEDNODUCHÉ ZAPICHOVÁNÍ A SOUSTRUŽENÍ AXIÁLNĚ (Cyklus 851, DIN/ISO: G871)	456
		ZAPICHOVÁNÍ A SOUSTRUŽENÍ ROZŠÍŘENÉ AXIÁLNĚ (Cyklus 852, DIN/ISO: G852)	459
		ZAPICHOVÁNÍ A SOUSTRUŽENÍ OBRYSU AXIÁLNĚ (Cyklus 850, DIN/ISO: G850)	463

Softtlačítko	Skupina cyklů	Cyklus	Stránka
	Cykly pro zapichování		
		ČELNÍ ZAPICHOVÁNÍ (Cyklus 861, DIN/ISO: G861)	467
		ZAPICHOVÁNÍ ČELNĚ ROZŠÍŘENÉ (Cyklus 862, DIN/ISO: G862)	470
		ZAPICHOVÁNÍ OBRYSU ČELNĚ (Cyklus 860, DIN/ISO: G860)	474
		ZAPICHOVÁNÍ AXIÁLNĚ (Cyklus 871, DIN/ISO: G871)	478
		ZAPICHOVÁNÍ AXIÁLNĚ ROZŠÍŘENÉ (Cyklus 872, DIN/ISO: G872)	481
		ZAPICHOVÁNÍ OBRYSU AXIÁLNĚ (Cyklus 870, DIN/ISO: G870)	486
	Cykly pro soustružení závitů		
		ZÁVIT AXIÁLNĚ (cyklus 831, DIN/ISO: G831)	490
		ROZŠÍŘENÝ ZÁVIT (cyklus 832, DIN/ISO: G832)	494
		ZÁVIT PARALELNĚ S OBRYSEM (cyklus 830, DIN/ISO: G830)	499
	Cyklus pro simultánní soustružení		
		SOUSTRUŽENÍ SIMULTÁNNĚ NAČISTO (cyklus 883, DIN/ISO: G883), (volitelný software #158)	503

Práce se soustružnickými cykly



Soustružnické cykly můžete používat pouze v režimu soustružení **FUNCTION MODE TURN**.

V soustružnických cyklech zohledňuje řízení geometrii břitu (**TO**, **RS**, **P-ANGLE**, **T-ANGLE**) nástroje tak, aby nedocházelo k poškození definovaných obrysových prvků. Řídicí systém vydá varování v případě, že kompletní obrobení obrysu není možné s aktivním nástrojem.

Soustružnické cykly můžete používat jak pro vnější, tak i pro vnitřní obrábění. V závislosti na daném cyklu řízení rozpozná stav obrábění (vnější nebo vnitřní obrábění) na základě výchozí polohy nebo polohy nástroje při vyvolání cyklu. V některých cyklech můžete také zadat obráběcí polohu přímo do cyklu. Po změně obráběcí polohy zkontrolujte postavení nástroje a směr soustružení.

Pokud programujete před cyklem **M136** tak řízení interpretuje posuvové hodnoty v cyklu v mm/ot, bez **M136** v mm/min.

Provádíte-li soustružnické cykly během obrábění s naklopenými souřadnicemi (**M144**) tak se mění úhly nástroje vůči obrysu. Řídicí systém automaticky zohledňuje tyto změny a tak může monitorovat poškození obrysu i při obrábění s naklopenými souřadnicemi.

Některé cykly obrábějí obrysy, které jste popsali v podprogramu. Tyto obrysy programujete s textovými dráhovými funkcemi nebo s FK-funkcemi. Před vyvoláním cyklu musíte naprogramovat cyklus **14 OBRYŠ**, abyste definovali číslo podprogramu.

Soustružnické cykly 81x – 87x, jakož i 880 musíte vyvolávat pomocí **CYCL CALL** nebo **M99**. V každém případě naprogramujte před vyvoláním cyklu:

- Soustružení **FUNCTION MODE TURN**
- Vyvolání nástroje **TOOL CALL**
- Smysl otáčení vřetena, například **M303**
- Volba otáček/řezné rychlosti **FUNCTION TURNDATA SPIN**
- Pokud používáte posuvy na otáčku mm/ot, **M136**
- Polohování nástroje do vhodného startovního bodu, např. **L X +130 Y+0 RO FMAX**
- Upravte souřadný systém a vyrovnejte nástroj **CYCL DEF 800 NASTAVTE SYSTEM XZ**

Sledování polotovaru (FUNCTION TURNDATA)

Při soustružení se musí obrobky často obrábět s několika nástroji. Často nelze prvek obrysu zpracovat kompletně s jedním nástrojem, protože tvar nástroje to neumožňuje (např. zápich). Pak se musí jednotlivé oblasti doobrobit jinými nástroji. Pomocí sledování polotovaru řízení rozpozná již obrobené oblasti a upraví všechny nájezdy a odjezdy podle aktuální situace obrábění. Díky kratším řezům se zabrání prázdným pojezdům a doba zpracování se výrazně zkrátí.

Chcete-li aktivovat sledování polotovaru, naprogramujte funkci **TURNDATA BLANK** a dejte odkaz na NC-program nebo podprogram s popisem polotovaru. Polotovar definovaný v **TURNDATA BLANK** určí oblast, kterou chcete obrábět se zohledněním sledování polotovaru. Chcete-li vypnout sledování polotovaru naprogramujte **TURNDATA BLANK OFF**.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

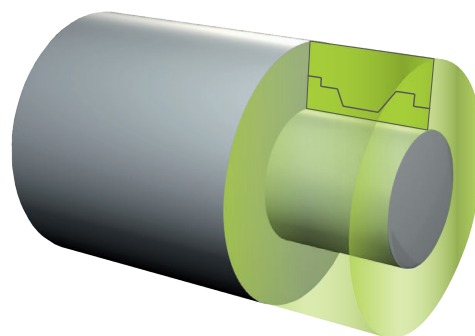
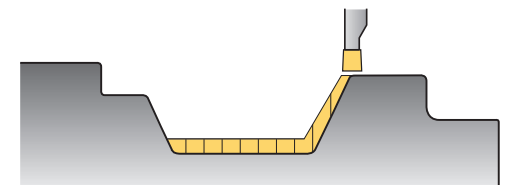
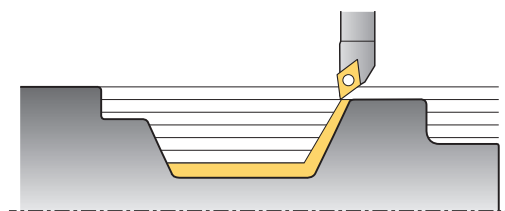
Pomocí sledování polotovaru řízení optimalizuje oblasti obrábění a příjezdy. Řídicí systém zohledňuje pro příjezdy a odjezdy právě sledovaný polotovar. Vyčnívají-li části hotové součásti ven z polotovaru, může to vést k poškození obrobku a nástroje.

- Definujte polotovar větší než hotový dílec



Sledování polotovaru je možné pouze během obráběcího cyklu v režimu soustružení (**FUNCTION MODE TURN**).

Pro sledování polotovaru musíte uzavřený obrys definovat jako polotovar (počáteční pozice = konečná pozice). Polotovar odpovídá průřezu rotačně symetrického tělesa.



Pro definici polotovaru řízení nabízí různé možnosti:

Softtlačítko	Definice polotovaru
BLANK OFF	Vypnutí sledování polotovaru TURNDATA BLANK OFF : Bez zadání
BLANK <FILE>	Definice polotovaru v NC-programu: Zadejte název souboru
BLANK <FILE>=QS	Definice polotovaru v NC-programu: Zadejte řetězový parametr s názvem souboru
BLANK LBL NR	Definice polotovaru v podprogramu: Zadejte číslo podprogramu
BLANK LBL NAME	Definice polotovaru v podprogramu: Zadejte název podprogramu
BLANK LBL QS	Definice polotovaru v podprogramu: Zadejte řetězový parametr s názvem podprogramu

Aktivování sledování polotovaru a definování polotovaru:

SPEC FCT	► Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi
PROGRAM. FUNKCE SOUSTRUŽ.	► Nabídka: softtlačítko PROGRAM. FUNKCE SOUSTRUŽ.
FUNCTION TURNDATA	► Stiskněte softklávesu ZÁKLADNÍ FUNKCE
TURNDATA BLANK	► Zvolte funkci pro definici polotovaru

Příklad

11 FUNCTION TURNDATABLANK LBL 20

13.2 UPRAVIT SOUŘADNÝ SYSTÉM (cyklus 800, DIN/ISO: G800)

Použití



Tato funkce musí být přizpůsobená výrobcem vašeho stroje.

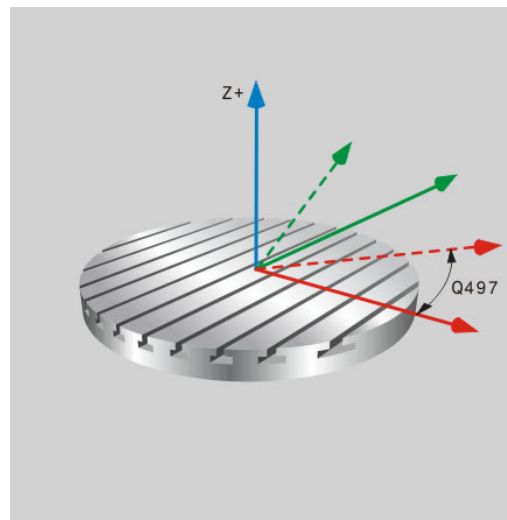
Aby bylo možné provést soustružení, musíte nástroj umístit do vhodné polohy vůči rotujícímu vřetenu. K tomu můžete použít cyklus **800 PŘIZPŮSOBIT SOUSTRUŽNICKÝ SYSTÉM**.

Při soustružení je důležitý úhel naklopení mezi nástrojem a rotujícím vřetenem, aby bylo možné například obrábět obrysy s podříznutím. V cyklu 800 jsou k dispozici různé možnosti, jak vyrovnat souřadný systém pro obrábění s naklopenými souřadnicemi:

- Pokud jste osu naklopení polohovali pro obrábění s naklopenými souřadnicemi, můžete cyklem 800 vyrovnat souřadný systém podle polohy os naklopení (**Q530=0**)
- Cyklus 800 počítá potřebný úhel osy natočení podle úhlu naklopení **Q531**. V závislosti na zvolené strategii v parametru **OBRÁBĚNÍ S NAKLOPENÝMI SOUŘADNICEMI Q530** polohuje řízení osu natočení s vyrovnávacím pohybem (**Q530=1**) nebo bez něho (**Q530=2**)
- Cyklus 800 počítá potřebný úhel osy natočení podle úhlu naklopení **Q531**, neprovádí ale žádné polohování osy natočení (**Q530=3**). Po cyklu musíte osu natočení polohovat sami do vypočítaných hodnot Q120 (A-osa), Q121 (B-osa) a Q122 (C-osa).



Když měníte polohu osy natočení, musíte znovu provést cyklus 800, aby se vyrovnal souřadný systém.



Když jsou osy frézovacího vřetena a rotačního vřetena vůči sobě souběžné, tak můžete definovat s **precesním úhlem Q497** libovolné natočení souřadného systému kolem osy vřetena (Z-osa). To může být nutné tehdy, když musíte nástroj z důvodu nedostatečného prostoru nastavit do určité pozice nebo když chcete lépe pozorovat obrábění. Nejsou-li osy rotačního vřetena a frézovacího vřetena vyrovnané paralelně, tak mají pro obrábění smysl pouze dva precesní úhly. Řídicí systém zvolí úhel který je nejbližší k zadané hodnotě **Q497**.

Cyklus 800 polohuje frézovací vřeteno tak, aby byl břit nástroje směrem k rotujícímu obrysu. Přitom můžete také používat zrcadlený nástroj (**OBRÁTIT NÁSTROJ Q498**), čímž se frézovací vřeteno polohuje s přesazením o 180°. Tak můžete používat jeden nástroj jak pro vnitřní tak i vnější obrábění. Polohujte břit nástroje na střed rotačního vřetena pojezdovým blokem, např. **L Y+0 R0 FMAX**.

Výstředné soustružení

V mnoha případech není možné upnout obrobek tak, aby osa středu otáčení souhlasila s osou rotačního vřetena. Tak je tomu např. u velkých nebo rotačně nesymetrických obrobků. Pomocí funkce Výstředné soustružení **Q535** v cyklu 800 můžete i tak provádět soustružení.

Při Výstředném soustružení se propojí několik lineárních os vůči rotačnímu vřetenu. Řídicí systém kompenzuje výstřednost kruhovým vyrovnávacím pohybem pomocí propojených hlavních os.



Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Při vysokých otáčkách a velké výstřednosti jsou nutné velké posuvy hlavních os, aby se mohly pohyby provádět synchronně. Pokud tyto posuvy nelze dodržet dochází k narušení obrysu. Řídicí systém proto vydá varování při překročení 80 % maximální osové rychlosti nebo zrychlení. V tomto případě snižte otáčky.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Řídicí systém provádí během propojování a odpojování vyrovnávací pohyby. Dávejte pozor na možné kolize.

- Propojení a zrušení propojení provádějte pouze když je rotační vřeteno v klidu.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Při výstředném soustružení není monitorování kolize DCM aktivní. Řídicí systém ukáže během výstředného soustružení příslušné varovné hlášení.

- Pozor na možné kolize

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Otáčením obrobku vznikají odstředivé síly, které v závislosti na nevyváženosti vytváří vibrace (rezonanční kmitání). Tím je negativně ovlivněn proces obrábění a snižuje se životnost nástroje.

- Technologická data volte tak, aby nevznikly žádné vibrace (rezonanční kmitání)



Před vlastním obráběním proveďte zkušební řez, aby se zajistilo dosažení potřebných rychlostí.

Výsledné polohy hlavních os, způsobené vyrovnáváním, zobrazí řídicí systém pouze v indikaci AKTuální polohy (IST).

Účinek

Cyklem 800 **NASTAVTE SYSTEM XZ** vyrovná řízení souřadný systém obrobku a příslušně orientuje nástroj. Cyklus 800 je účinný až do zrušení cyklem 801 nebo až do nové definice cyklu 800. Některé funkce cyklu 800 se mohou také zrušit dalšími faktory:

- Zrcadlení nástrojových dat (**Q498 OBRACENY NASTROJ**) se zruší vyvoláním nástroje **TOOL CALL**.
- Funkce **VYOSENE SOUSTRUZENI Q535** se zruší na konci programu nebo přerušením programu (interní stop).

Při programování dbejte na tyto body!

Postupujte podle příručky ke stroji!

Cyklus 800 **NASTAVTE SYSTEM XZ** závisí na stroji.

Postupujte podle příručky ke stroji!

Musí být povolen volitelný software #50.

Musí být povolen volitelný software #135.

Výrobce stroje definuje konfiguraci vašeho stroje. Je-li v této konfiguraci definováno vřetení nástroje jako osa v kinematice, tak potenciometr posuvu je pro pohyby s cyklem 800 aktivní.

Výrobce stroje může určit jak přesně vyrovná přesnost úhel nástroj.



Nástroj musí být upnutý ve správné poloze a být proměřený.

Data nástrojů lze zrcadlit (**Q498 OBRACENÝ NÁSTROJ**), pouze tehdy, když je zvolen soustružnický nástroj.

Před obráběním zkontrolujte orientaci nástroje.

Naprogramujte k vynulování cyklu 800 cyklus **RESET ROTACNI SYSTEM SOURADNIC 801**.

Cyklus 800 omezuje při výstředném soustružení maximální povolené otáčky. Ty vyplývají ze strojní konfigurace, (kterou provádí výrobce vašeho stroje) a velikosti výstřednosti. Je možné, že jste před programováním cyklu 800 naprogramovali omezení otáček pomocí **FUNCTION TURNDATA SMAX**. Je-li hodnota tohoto omezení otáček menší než omezení rychlosti vypočítané cyklem 800, bude použita menší hodnota. K vynulování cyklu 800 naprogramujte cyklus 801. Tím resetujete také omezení otáček nastavené cyklem. Potom platí znovu omezení otáček které jste naprogramovali před vyvoláním cyklu **FUNCTION TURNDATA SMAX**.

Když v parametru **Q530 Obrábění s naklopenými souřadnicemi** použijete nastavení 1: MOVE, 2: TURN a 3: STAY, aktivuje řízení (v závislosti na konfiguraci stroje) funkci **M144** nebo TCPM (**Další informace:** Příručka pro uživatele Seřizování, testování a zpracování NC-programů).

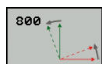
UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Když je **Q498=1** a k tomu naprogramujete funkci **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS**, dojde v závislosti na konfiguraci ke dvěma různým výsledkům. Je-li vřeteno nástroje definované jako osa, tak **LIFTOFF** se otáčí spolu s otočením nástroje. Je-li vřeteno nástroje definované jako kinematická transformace, tak **LIFTOFF** se **neotáčí** spolu s otočením nástroje!

- ▶ NC-program nebo část programu v režimu **Program/provoz po bloku** testujte pečlivě
- ▶ Popř. změňte znaménko definovaného úhlu SPB

Parametry cyklu



- ▶ **Q497 Úhel precese?:** Úhel na který řízení vyrovná nástroj. Rozsah zadávání 0 až 359,9999
- ▶ **Q498 Obrácený nástroj (0=ne/1=ano)?:** Zrcadlení nástroje pro vnitřní / vnější obrábění. Rozsah zadávání 0 a 1
- ▶ **Q530 Nakloněné obrábění?:** Polohovat osy pro obrábění s naklopenými souřadnicemi:
 - 0: Zachovat polohu osy naklopení (osa musí být předtím polohovaná)
 - 1: Polohovat osu naklopení automaticky a přitom sledovat špičku nástroje (MOVE). Relativní poloha mezi obrobkem a nástrojem se nezmění. Řídicí systém provádí hlavními osami vyrovnávací pohyb
 - 2: Polohovat osu naklopení automaticky bez sledování špičky nástroje (TURN)
 - 3: Nepolohovat osu naklopení. Polohujte osy naklopení v dalším samostatném polohovacím bloku (STAY). Řídicí systém uloží polohy do parametrů Q120 (A-osa), Q121 (B-osa) a Q122 (C-osa)
- ▶ **Q531 Úhel náběhu?:** Úhel naklopení pro vyrovnání nástroje. Rozsah zadávání: -180° až +180°
- ▶ **Q532 Posuv pro polohování?:** Pojezdová rychlost osy naklopení při automatickém polohování. Rozsah zadání 0,001 až 99999,999

- ▶ **Q533 Preferovaný směr úhlu náběhu?:**
Výběr alternativních možností naklopení.
Z vámi definovaného úhlu naklopení musí řízení vypočítat k tomu vhodné postavení osy naklopení na vašem stroji. Zpravidla vznikají vždy dvě možná řešení. Parametrem Q533 nastavíte, kterou možnost řešení má řídicí systém použít: :
 0: Řešení, které je nejbližší k aktuální poloze
 -1: Řešení, které je v rozmezí od 0° do -179,9999°
 +1: Řešení, které je v rozmezí od 0° do +180°
 -2: Řešení, které je v rozmezí od -90° do -179,9999°
 +2: Řešení, které je v rozmezí od +90° do +180°
- ▶ **Q535 Vyosené soustružení?:** Propojit osy pro výstředné soustružení:
 0: Zrušit propojení os
 1: Aktivovat propojení os. Střed otáčení se nachází v aktivním vztažném bodu
 2: Aktivovat propojení os. Střed otáčení se nachází v aktivním nulovém bodu
 3: Neměnit propojení os.
- ▶ **Q536 Vyosené soustružení bez přeruš.?:** Chod programu přerušit před propojením os:
 0: Stop před novým propojením os. Řídicí systém otevře po zastavení okno, kde se zobrazí výstřednost a maximální výchylky jednotlivých os. Poté můžete v obrábění pokračovat pomocí **NC-start** nebo ho ukončit softtlačítkem **PŘERUŠIT**
 1: Propojení os bez předchozího zastavení

13.3 RESETOVAT SOUŘADNÝ SYSTÉM (Cyklus 801, DIN/ISO: G801)

Při programování dbejte na tyto body!



Cyklus 801 **RESET ROTACNI SYSTEM SOURADNIC** je závislý na daném stroji. Postupujte podle příručky ke stroji!



Cyklem 801 **RESET ROTACNI SYSTEM SOURADNIC** můžete resetovat nastavení, která jste provedli cyklem 800 **NASTAVTE SYSTEM XZ**.

Naprogramujte k vynulování cyklu 800 cyklus **RESET ROTACNI SYSTEM SOURADNIC** 801.

Cyklus 800 omezuje při výstředném soustružení maximální povolené otáčky. Ty vyplývají ze strojní konfigurace, (kterou provádí výrobce vašeho stroje) a velikosti výstřednosti. Je možné, že jste před programováním cyklu 800 naprogramovali omezení otáček pomocí **FUNCTION TURNDATA SMAX**. Je-li hodnota tohoto omezení otáček menší než omezení rychlosti vypočítané cyklem 800, bude použita menší hodnota. K vynulování cyklu 800 naprogramujte cyklus 801. Tím resetujete také omezení otáček nastavené cyklem. Potom platí znovu omezení otáček které jste naprogramovali před vyvoláním cyklu **FUNCTION TURNDATA SMAX**.

Účinek

Cyklus 801 vynuluje následující nastavení, která jste naprogramovali cyklem 800:

- Precesní úhel Q497
- Otočit nástroj Q498

Pokud jste spustili cyklem 800 funkci „Výstředné soustružení“ dbejte na následující body: Cyklus 800 omezuje při výstředném soustružení maximální povolené otáčky. Ty vyplývají ze strojní konfigurace, (kterou provádí výrobce vašeho stroje) a velikosti výstřednosti. Je možné, že jste před programováním cyklu 800 naprogramovali omezení otáček pomocí **FUNCTION TURNDATA SMAX**. Je-li hodnota tohoto omezení otáček menší než omezení rychlosti vypočítané cyklem 800, bude použita menší hodnota. K vynulování cyklu 800 naprogramujte cyklus 801. Tím resetujete také omezení otáček nastavené cyklem. Potom platí znovu omezení otáček které jste naprogramovali před vyvoláním cyklu **FUNCTION TURNDATA SMAX**.



Prostřednictvím cyklu 801 nebude nástroj orientován do výchozí polohy. Pokud byl nástroj orientován cyklem 800, zůstane i po vynulování v této poloze.

Parametry cyklu



- Cyklus 801 nemá žádné parametry. Zadání cyklu uzavřete klávesou **END**

13.4 Základy úběrových cyklů

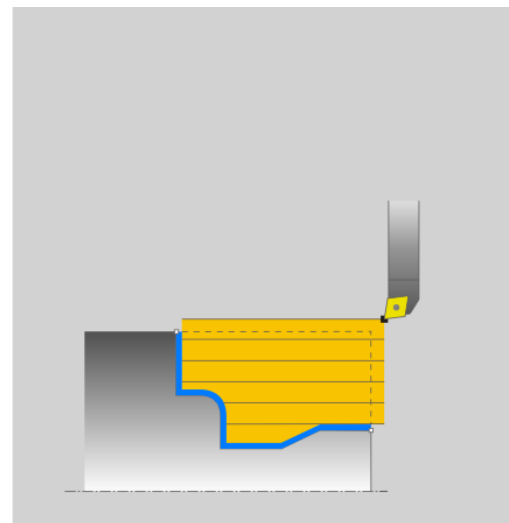
Předpolohování nástroje má rozhodující vliv na pracovní oblast cyklu a tím i na dobu obrábění. Počáteční bod cyklů odpovídá při hrubování poloze nástroje při vyvolání cyklu. Řídicí systém zohledňuje při výpočtu obráběné oblasti startovní bod a koncový bod definovaný v cyklu nebo v cyklu definovaný obrys. Je-li startovní bod v obráběné oblasti, polohuje řízení nástroj v některých cyklech nejdříve na bezpečnou vzdálenost.

Směr obrábění je v cyklech 81x podél rotační osy a v cyklech 82x kolmo k rotační ose. V cyklu 815 se pohyby provádí paralelně s obrysem.

Cykly můžete používat pro vnitřní i vnější obrábění. Řídicí systém k tomu získává informace z polohy nástroje nebo definice v cyklu (viz "Práce se soustružnickými cykly", Stránka 397).

V cyklech, ve kterých se zpracovává definovaný obrys (cykly 810, 820 a 815), rozhoduje naprogramovaný směr obrysu o směru obrábění.

V cyklech pro odebrání třísky můžete volit mezi obráběcími strategiemi pro hrubování, dokončování a kompletní obrábění.



UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Úběrové cykly polohují nástroj při dokončování automaticky do počátečního bodu. Strategie najíždění je ovlivněná pozicí nástroje při vyvolání cyklu. Rozhodujícím faktorem je, zda je nástroj při volání cyklu v rámci nebo mimo obálku obrysu. Obálka obrysu je naprogramovaný obrys, zvětšený o bezpečnou vzdálenost. Stojí-li nástroj v obálce obrysu, polohuje cyklus nástroj s definovaným posuvem přímo do startovní pozice. Tím může dojít k poškození obrysu.

- Polohujte nástroj tak, aby se mohl startovní bod najet bez poškození obrysu.
- Stojí-li nástroj mimo obálku obrysu, tak se provede polohování až na obálku rychloposuvem a uvnitř obálky obrysu s naprogramovaným posuvem.

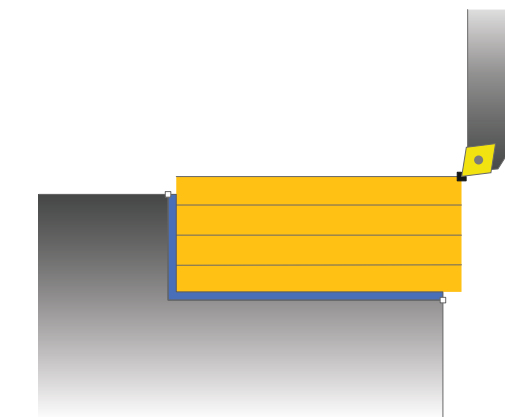
13.5 SOUSTRUŽENÍ OSAZENÍ AXIÁLNĚ (cyklus 811, DIN/ISO: G811)

Použití

Tímto cyklem můžete podélně soustružit pravoúhlá osazení.

Cyklus můžete použít pro hrubování, dokončování nebo kompletní obrábění. Odběr třísky při hrubování se provádí rovnoběžně s osou.

Cyklus můžete použít pro vnitřní a vnější obrábění. Je-li nástroj při vyvolání cyklu mimo obráběný obrys, provede cyklus vnější obrábění. Je-li nástroj uvnitř obráběného obrysu, provede cyklus vnitřní obrábění.



Průběh hrubovacího cyklu

Cyklus obrobí oblast od polohy nástroje až do koncového bodu definovaného v cyklu.

- 1 Řídicí systém provádí rychloposuvem přísuv souběžně s osou. Hodnotu přísluvu vypočte řízení pomocí **Q463 MAX. HLOUBKA ŘEZU**.
- 2 Řídicí systém obrábí oblast mezi startovní polohou a koncovým bodem v podélném směru s definovaným posuvem **Q478**.
- 3 Řídicí systém odjede nástrojem zpět s definovaným posuvem o hodnotu přísluvu.
- 4 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na začátek řezu.
- 5 Řídicí systém opakuje tento postup (1 až 4), až se dosáhne hotového obrysu.
- 6 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

Průběh cyklu dokončení

- 1 Řídicí systém pojíždí nástrojem v Z-souřadnici o bezpečnou vzdálenost **Q460**. Pojezd se provádí rychloposuvem.
- 2 Řídicí systém provádí přísuv rychloposuvem souběžně s osou.
- 3 Řídicí systém obrábí obrys hotového dílce načisto s definovaným posuvem **Q505**.
- 4 Řídicí systém odjede nástrojem zpět s definovaným posuvem o bezpečnou vzdálenost.
- 5 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!

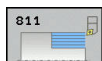


Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do počáteční pozice s korekcí poloměru **R0**.

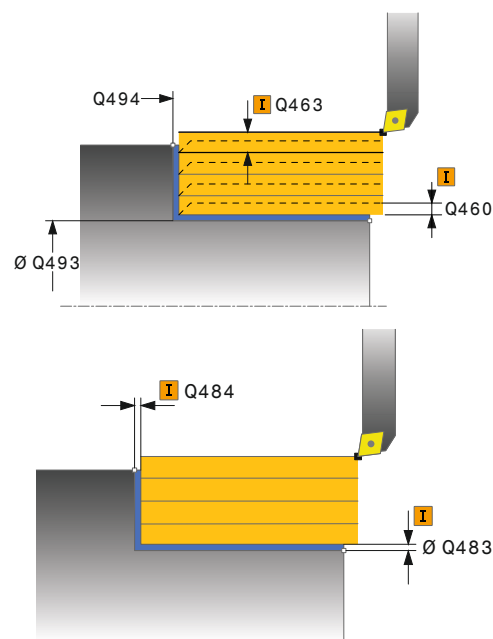
Poloha nástroje při vyvolání cyklu určuje velikost obráběné oblasti (startovní bod cyklu).

Dbajte také na základy pro úběrové cykly (viz Stránka 409).

Parametry cyklu



- ▶ **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?**: Definování rozsahu obrábění:
0: Hrubování a dokončování
1: Pouze hrubování
2: Pouze dokončení na konečný rozměr
3: Pouze dokončení na přídavek
- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost pro odjezd zpátky a předpolohování.
- ▶ **Q493 Průměr na konci kontury?**: Souřadnice X koncového bodu obrysu (zadání průměru)
- ▶ **Q494 Konec kontury v ose Z?**: Souřadnice Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Q463 Maximální hloubka řezu?**: Maximální přísuv (zadávaný poloměr) v radiálním směru. Přísuv bude rozdělen rovnoměrně, aby se zabránilo „klouzavým řezům“. Rozsah zadávání 0,001 až 999,999
- ▶ **Q478 Hrubovací posuv?**: Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q483 Přesah pro průměr?** (inkrementálně): Přídavek na průměr na definovaný obrys. Rozsah zadávání 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Přesah v ose Z?** (inkrementálně): Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- ▶ **Q505 Posuv na cisto?**: Rychlost posuvu při dokončování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q506 Vyhlazení kontury (0/1/2)?**:
0: Po každém řezu podél obrysu (v rámci rozsahu přísluvu)
1: Vyhlazení obrysu po posledním řezu (celý obrys); zvednout pod 45°
2: Bez vyhlazení obrysu; zvednout pod 45°



Příklad

11 CYCL DEF 811 RAMENO, PODELNE	
Q215=+0	;ZPUSOB OBRABENI
Q460=+2	;BEZPECNA VZDALENOST
Q493=+50	;KONEC KONTURY V OSE X
Q494=-55	;KONEC OBRYSU Z
Q463=+3	;MAX. HLOUBKA REZU
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVANI
Q483=+0.4	;PRIDAVEK NA PRUMER
Q484=+0.2	;PRIDAVEK Z
Q505=+0.2	;POSUV NACISTO
Q506=+0	;VYHLAZENI KONTURY
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

13.6 SOUSTRUŽENÍ OSAZENÍ PODÉL ROZŠÍŘENÉ (cyklus 812, DIN/ISO: G812)

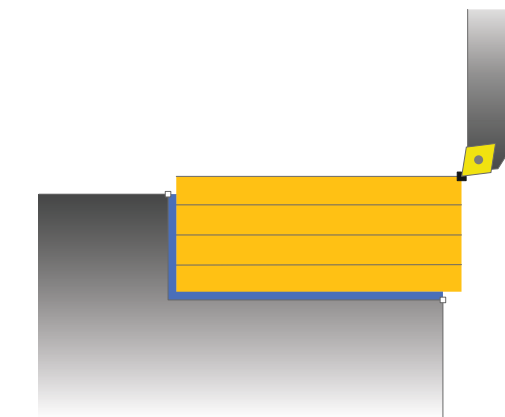
Použití

Tímto cyklem můžete podélně soustružit osazení. Rozšířené funkce:

- Na začátku a na konci obrysu můžete vložit zkosení nebo zaoblení
- V cyklu můžete definovat úhel čelní a obvodové plochy
- V rohu obrysu můžete vložit rádius

Cyklus můžete použít pro hrubování, dokončování nebo kompletní obrábění. Odběr třísky při hrubování se provádí rovnoběžně s osou.

Cyklus můžete použít pro vnitřní a vnější obrábění. Pokud je počáteční průměr **Q491** větší než konečný průměr **Q493** provede cyklus vnější obrábění. Pokud je počáteční průměr **Q491** menší než konečný průměr **Q493** provede cyklus vnitřní obrábění.



Průběh hrubovacího cyklu

Jako startovní bod cyklu řízení používá polohu nástroje při vyvolání cyklu. Je-li startovní bod v obráběné oblasti, polohuje řízení nástroj v souřadnici X a pak v souřadnici Z na bezpečnou vzdálenost a tam spustí cyklus.

- 1 Řídicí systém provádí rychloposuvem přísluv souběžně s osou. Hodnotu přísluvu vypočte řízení pomocí **Q463 MAX. HLOUBKA ŘEZU**.
- 2 Řídicí systém obrábí oblast mezi startovní polohou a koncovým bodem v podélném směru s definovaným posuvem **Q478**.
- 3 Řídicí systém odjede nástrojem zpět s definovaným posuvem o hodnotu přísluvu.
- 4 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na začátek řezu.
- 5 Řídicí systém opakuje tento postup (1 až 4), až se dosáhne hotového obrysu.
- 6 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

Průběh cyklu dokončení

Je-li startovní bod v obráběné oblasti, řízení polohuje nástroj nejdříve v souřadnici Z na bezpečnou vzdálenost.

- 1 Řídicí systém provádí přísluv rychloposuvem souběžně s osou.
- 2 Řídicí systém obrábí načisto obrys hotového dílce (startovní bod obrysu až koncový bod obrysu) s definovaným posuvem **Q505**.
- 3 Řídicí systém odjede nástrojem zpět s definovaným posuvem o bezpečnou vzdálenost.
- 4 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!

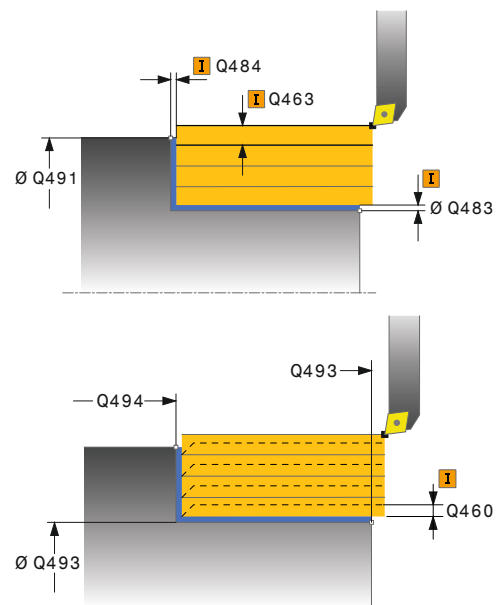


Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do bezpečné polohy s korekcí poloměru **R0**.
Poloha nástroje při vyvolání cyklu (startovní bod cyklu) ovlivňuje obráběnou oblast.
Dbejte také na základy pro úběrové cykly (viz Stránka 409).

Parametry cyklu



- ▶ **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?**: Definování rozsahu obrábění:
0: Hrubování a dokončování
1: Pouze hrubování
2: Pouze dokončení na konečný rozměr
3: Pouze dokončení na přírůstek
- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost pro odjezd zpátky a předpolohování.
- ▶ **Q491 Průměr na začátku obrysu?**: Souřadnice X počátečního bodu obrysu (zadání průměru)
- ▶ **Q492 Počátek kontury v ose Z?**: Souřadnice Z počátečního bodu obrysu
- ▶ **Q493 Průměr na konci kontury?**: Souřadnice X koncového bodu obrysu (zadání průměru)
- ▶ **Q494 Konec kontury v ose Z?**: Souřadnice Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Q495 Úhel na obvodové ploše?**: Úhel mezi obvodovou plochou a rotační osou
- ▶ **Q501 Typ počátečního prvku (0/1/2) ?**: Definujte typ prvku na začátku obrysu (obvodová plocha):
0: Žádný dodatečný prvek
1: Prvkem je zkosení
2: Prvkem je zaoblení
- ▶ **Q502 Velikost počátečního prvku?**: Velikost počátečního prvku (část zkosení)
- ▶ **Q500 Poloměr v rohu kontury?**: Poloměr vnitřního rohu obrysu. Není-li poloměr uveden, vznikne poloměr řezné destičky.
- ▶ **Q496 Úhel na čele?**: Úhel mezi čelem a rotační osou



Příklad

11 CYCL DEF 812 RAMENO PODELNE PROD.	
Q215=+0	;ZPUSOB OBRABENI
Q460=+2	;BEZPECNA VZDALENOST
Q491=+75	;ZACATEK OBRYSU PRUMER
Q492=+0	;ZACATEK OBRYSU Z
Q493=+50	;KONEC KONTURY V OSE X

- ▶ **Q503 Typ koncového prvku (0/1/2) ?**: Definujte typ prvku na konci obrysu (čelní ploše):
 0: Žádný dodatečný prvek
 1: Prvkem je zkosení
 2: Prvkem je zaoblení
- ▶ **Q504 Velikost koncového prvku?**: Velikost koncového prvku (část zkosení)
- ▶ **Q463 Maximální hloubka řezu?**: Maximální přísv (zadávaný poloměr) v radiálním směru. Přísv bude rozdělen rovnoměrně, aby se zabránilo „klouzavým řezům“. Rozsah zadávání 0,001 až 999,999
- ▶ **Q478 Hrubovací posuv?**: Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q483 Přesah pro průměr?** (inkrementálně): Přídavek na průměr na definovaný obrys. Rozsah zadávání 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Přesah v ose Z?** (inkrementálně): Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- ▶ **Q505 Posuv na cisto?**: Rychlost posuvu při dokončování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q506 Vyhlazení kontury (0/1/2)?**:
 0: Po každém řezu podél obrysu (v rámci rozsahu přísvu)
 1: Vyhlazení obrysu po posledním řezu (celý obrys); zvednout pod 45°
 2: Bez vyhlazení obrysu; zvednout pod 45°

Q494=-55	;KONEC OBRYSU Z
Q495=+5	;UHEL VALCOVE PLOCHY
Q501=+1	;ZVOLTE PRVEK PRO NAJETI
Q502=+0.5	;VELIKOST PRVKU PRO NAJETI
Q500=+1.5	;RADIUS ROHU OBRYSU
Q496=+0	;UHEL CELNI PLOCHY
Q503=+1	;ZVOLTE PRVEK PRO ODJETI
Q504=+0.5	;VELIKOST PRVKU PRO ODJETI
Q463=+3	;MAX. HLOUBKA REZU
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVANI
Q483=+0.4	;PRIDAVEK NA PRUMER
Q484=+0.2	;PRIDAVEK Z
Q505=+0.2	;POSUV NACISTO
Q506=+0	;VYHLAZENI KONTURY
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

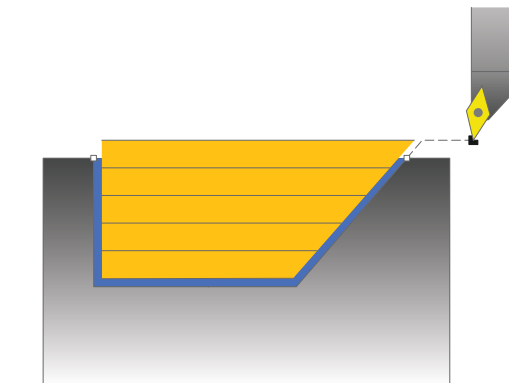
13.7 SOUSTRUŽENÍ SE ZANOŘENÍM AXIÁLNĚ (Cyklus 813, DIN/ISO: G813)

Použití

Tímto cyklem můžete podélně soustružit osazení se zanořenými prvky (podříznutí).

Cyklus můžete použít pro hrubování, dokončování nebo kompletní obrábění. Odběr třísky při hrubování se provádí rovnoběžně s osou.

Cyklus můžete použít pro vnitřní a vnější obrábění. Pokud je počáteční průměr **Q491** větší než konečný průměr **Q493** provede cyklus vnější obrábění. Pokud je počáteční průměr **Q491** menší než konečný průměr **Q493** provede cyklus vnitřní obrábění.



Průběh hrubovacího cyklu

Jako startovní bod cyklu řízení používá polohu nástroje při vyvolání cyklu. Pokud je souřadnice Z startovního bodu menší než **Q492 start obrysu Z**, polohuje řízení nástroj v souřadnici Z na bezpečnou vzdálenost a tam spustí cyklus.

V rámci podříznutí řízení provede přísv s posuvem **Q478**. Odjezdy se pak provádí vždy o bezpečnou vzdálenost.

- 1 Řídicí systém provádí rychloposuvem přísv souběžně s osou. Hodnotu přísvu vypočte řízení pomocí **Q463 MAX. HLOUBKA ŘEZU**.
- 2 Řídicí systém obrábí oblast mezi startovní polohou a koncovým bodem v podélném směru s definovaným posuvem **Q478**.
- 3 Řídicí systém odjede nástrojem zpět s definovaným posuvem o hodnotu přísvu.
- 4 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na začátek řezu.
- 5 Řídicí systém opakuje tento postup (1 až 4), až se dosáhne hotového obrysu.
- 6 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

Průběh cyklu dokončení

- 1 Řídicí systém provádí přísv rychloposuvem.
- 2 Řídicí systém obrábí načisto obrys hotového dílce (startovní bod obrysu až koncový bod obrysu) s definovaným posuvem **Q505**.
- 3 Řídicí systém odjede nástrojem zpět s definovaným posuvem o bezpečnou vzdálenost.
- 4 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!

Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do bezpečné polohy s korekcí poloměru **R0**.

Poloha nástroje při vyvolání cyklu (startovní bod cyklu) ovlivňuje obráběnou oblast.

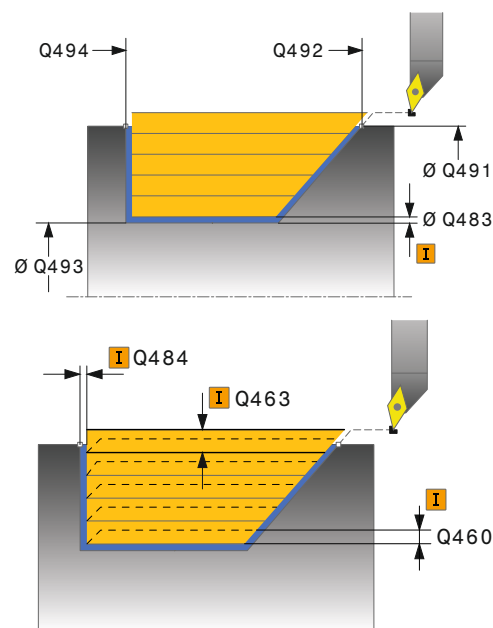
Řízení zohledňuje geometrii břitu nástroje tak, aby nedošlo k poškození obrysových prvků. Není-li možné úplné obrobení s aktivním nástrojem, tak řídicí systém vydá varování.

Dbejte také na základy pro úběrové cykly (viz Stránka 409).

Parametry cyklu



- ▶ **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?**: Definování rozsahu obrábění:
 0: Hrubování a dokončování
 1: Pouze hrubování
 2: Pouze dokončení na konečný rozměr
 3: Pouze dokončení na přídavek
- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost pro odjezd zpátky a předpolohování.
- ▶ **Q491 Průměr na začátku obrysu?**: Souřadnice X počátečního bodu obrysu (zadání průměru)
- ▶ **Q492 Počátek kontury v ose Z?**: Souřadnice Z počátečního bodu pro zanořovací dráhu
- ▶ **Q493 Průměr na konci kontury?**: Souřadnice X koncového bodu obrysu (zadání průměru)
- ▶ **Q494 Konec kontury v ose Z?**: Souřadnice Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Q495 Úhel na boku?**: Úhel zanořujícího se boku. Vztahný úhel je kolmice k rotační ose.
- ▶ **Q463 Maximální hloubka řezu?**: Maximální přísuv (zadávaný poloměr) v radiálním směru. Přísuv bude rozdělen rovnoměrně, aby se zabránilo „klouzavým řezům“. Rozsah zadávání 0,001 až 999,999
- ▶ **Q478 Hrubovací posuv?**: Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q483 Přesah pro průměr?** (inkrementálně): Přídavek na průměr na definovaný obrys. Rozsah zadávání 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Přesah v ose Z?** (inkrementálně): Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- ▶ **Q505 Posuv na cisto?**: Rychlost posuvu při dokončování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q506 Vyhlazení kontury (0/1/2)?**:
 0: Po každém řezu podél obrysu (v rámci rozsahu přísuvu)
 1: Vyhlazení obrysu po posledním řezu (celý obrys); zvednout pod 45°
 2: Bez vyhlazení obrysu; zvednout pod 45°



Příklad

11 CYCL DEF 813 SOUSTR. PODELNĚ ZANOŘENÍ KONTURY	
Q215=+0	;ZPUSOB OBRABENI
Q460=+2	;BEZPECNA VZDALENOST
Q491=+75	;ZACATEK OBRYSU PRUMER
Q492=-10	;ZACATEK OBRYSU Z
Q493=+50	;KONEC KONTURY V OSE X
Q494=-55	;KONEC OBRYSU Z
Q495=+70	;UHEL BOKU
Q463=+3	;MAX. HLOUBKA REZU
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVANI
Q483=+0.4	;PRIDAVEK NA PRUMER
Q484=+0.2	;PRIDAVEK Z
Q505=+0.2	;POSUV NACISTO
Q506=+0	;VYHLAZENI KONTURY
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

13.8 SOUSTRUŽENÍ SE ZANOŘENÍM AXIÁLNĚ ROZŠÍŘENÉ (Cyklus 814, DIN/ISO: G814)

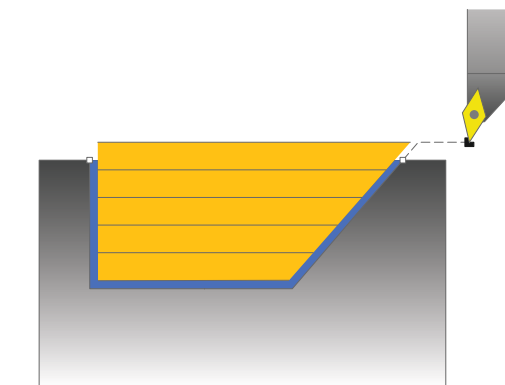
Použití

Tímto cyklem můžete podélně soustružit osazení se zanořenými prvky (podříznutí). Rozšířené funkce:

- Na začátku a na konci obrysu můžete vložit zkosení nebo zaoblení
- V cyklu můžete definovat úhel pro čelní plochu a rádius obrysového rohu

Cyklus můžete použít pro hrubování, dokončování nebo kompletní obrábění. Odběr třísky při hrubování se provádí rovnoběžně s osou.

Cyklus můžete použít pro vnitřní a vnější obrábění. Pokud je počáteční průměr **Q491** větší než konečný průměr **Q493** provede cyklus vnější obrábění. Pokud je počáteční průměr **Q491** menší než konečný průměr **Q493** provede cyklus vnitřní obrábění.



Průběh hrubovacího cyklu

Jako startovní bod cyklu řízení používá polohu nástroje při vyvolání cyklu. Pokud je souřadnice Z startovního bodu menší než **Q492 start obrysu Z**, polohuje řízení nástroj v souřadnici Z na bezpečnou vzdálenost a tam spustí cyklus.

V rámci podříznutí řízení provede přířuv s posuvem **Q478**. Odjezdy se pak provádí vždy o bezpečnou vzdálenost.

- 1 Řídicí systém provádí rychloposuvem přířuv souběžně s osou. Hodnotu přířuvu vypočte řízení pomocí **Q463 MAX. HLOUBKA ŘEZU**.
- 2 Řídicí systém obrábí oblast mezi startovní polohou a koncovým bodem v podélném směru s definovaným posuvem **Q478**.
- 3 Řídicí systém odjede nástrojem zpět s definovaným posuvem o hodnotu přířuvu.
- 4 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na začátek řezu.
- 5 Řídicí systém opakuje tento postup (1 až 4), až se dosáhne hotového obrysu.
- 6 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

Průběh cyklu dokončení

- 1 Řídicí systém provádí přířuv rychloposuvem.
- 2 Řídicí systém obrábí načisto obrys hotového dílce (startovní bod obrysu až koncový bod obrysu) s definovaným posuvem **Q505**.
- 3 Řídicí systém odjede nástrojem zpět s definovaným posuvem o bezpečnou vzdálenost.
- 4 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!



Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do bezpečné polohy s korekcí poloměru **R0**.

Poloha nástroje při vyvolání cyklu (startovní bod cyklu) ovlivňuje obráběnou oblast.

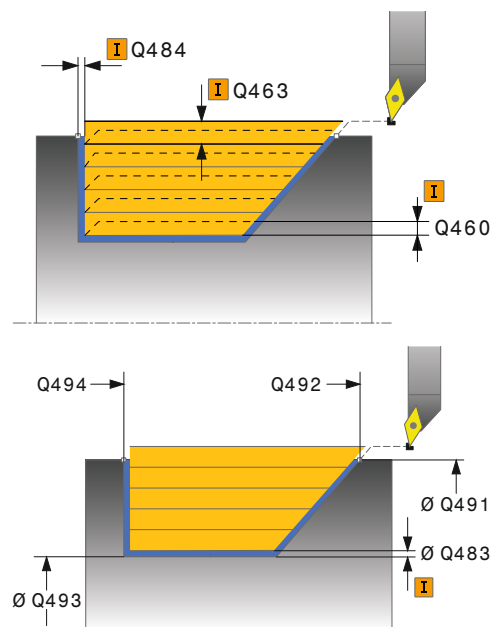
Řízení zohledňuje geometrii břitu nástroje tak, aby nedošlo k poškození obrysových prvků. Není-li možné úplné obrobení s aktivním nástrojem, tak řídicí systém vydá varování.

Dbejte také na základy pro úběrové cykly (viz Stránka 409).

Parametry cyklu



- ▶ **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?**: Definování rozsahu obrábění:
 - 0: Hrubování a dokončování
 - 1: Pouze hrubování
 - 2: Pouze dokončení na konečný rozměr
 - 3: Pouze dokončení na přídavek
- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost pro odjezd zpátky a předpolohování.
- ▶ **Q491 Průměr na začátku obrysu?**: Souřadnice X počátečního bodu obrysu (zadání průměru)
- ▶ **Q492 Počátek kontury v ose Z?**: Souřadnice Z počátečního bodu pro zanořovací dráhu
- ▶ **Q493 Průměr na konci kontury?**: Souřadnice X koncového bodu obrysu (zadání průměru)
- ▶ **Q494 Konec kontury v ose Z?**: Souřadnice Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Q495 Úhel na boku?**: Úhel zanořujícího se boku. Vztažený úhel je kolmice k rotační ose.
- ▶ **Q501 Typ počátečního prvku (0/1/2) ?**: Definujte typ prvku na začátku obrysu (obvodová plocha):
 - 0: Žádný dodatečný prvek
 - 1: Prvkem je zkosení
 - 2: Prvkem je zaoblení
- ▶ **Q502 Velikost počátečního prvku?**: Velikost počátečního prvku (část zkosení)
- ▶ **Q500 Poloměr v rohu kontury?**: Poloměr vnitřního rohu obrysu. Není-li poloměr uveden, vznikne poloměr řezné destičky.
- ▶ **Q496 Úhel na čele?**: Úhel mezi čelem a rotační osou



Příklad

11 CYCL DEF 814 SOUSTR.ZANOREN.PODELNE PRIDAVNE	
Q215=+0	;ZPUSOB OBRABENI
Q460=+2	;BEZPECNA VZDALENOST
Q491=+75	;ZACATEK OBRYSU PRUMER
Q492=-10	;ZACATEK OBRYSU Z

- ▶ **Q503 Typ koncového prvku (0/1/2) ?**: Definujte typ prvku na konci obrysu (čelní ploše):
 0: Žádný dodatečný prvek
 1: Prvkem je zkosení
 2: Prvkem je zaoblení
- ▶ **Q504 Velikost koncového prvku?**: Velikost koncového prvku (část zkosení)
- ▶ **Q463 Maximální hloubka řezu?**: Maximální přísv (zadávaný poloměr) v radiálním směru. Přísv bude rozdělen rovnoměrně, aby se zabránilo „klouzavým řezům“. Rozsah zadávání 0,001 až 999,999
- ▶ **Q478 Hrubovací posuv?**: Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q483 Přesah pro průměr?** (inkrementálně): Přídavek na průměr na definovaný obrys. Rozsah zadávání 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Přesah v ose Z?** (inkrementálně): Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- ▶ **Q505 Posuv na cisto?**: Rychlost posuvu při dokončování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q506 Vyhlazení kontury (0/1/2)?**:
 0: Po každém řezu podél obrysu (v rámci rozsahu přísvu)
 1: Vyhlazení obrysu po posledním řezu (celý obrys); zvednout pod 45°
 2: Bez vyhlazení obrysu; zvednout pod 45°

Q493=+50	;KONEC KONTURY V OSE X
Q494=-55	;KONEC OBRYSU Z
Q495=+70	;UHEL BOKU
Q501=+1	;ZVOLTE PRVEK PRO NAJETI
Q502=+0.5	;VELIKOST PRVKU PRO NAJETI
Q500=+1.5	;RADIUS ROHU OBRYSU
Q496=+0	;UHEL CELNI PLOCHY
Q503=+1	;ZVOLTE PRVEK PRO ODJETI
Q504=+0.5	;VELIKOST PRVKU PRO ODJETI
Q463=+3	;MAX. HLOUBKA REZU
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVANI
Q483=+0.4	;PRIDAVEK NA PRUMER
Q484=+0.2	;PRIDAVEK Z
Q505=+0.2	;POSUV NACISTO
Q506=+0	;VYHLAZENI KONTURY
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

13.9 AXIÁLNÍ SOUSTRUŽENÍ OBRYSU (cyklus 810, DIN/ISO: G810)

Použití

Tímto cyklem můžete podélně soustružit obrobky s libovolnými soustruženými obrysy. Popis obrysu se provádí v podprogramu.

Cyklus můžete použít pro hrubování, dokončování nebo kompletní obrábění. Odběr třísky při hrubování se provádí rovnoběžně s osou.

Cyklus můžete použít pro vnitřní a vnější obrábění. Je-li startovní bod obrysu větší než koncový bod obrysu, tak cyklus provede vnější obrábění. Pokud je startovní bod obrysu menší než koncový bod, provede cyklus vnitřní obrábění.



Průběh hrubovacího cyklu

Jako startovní bod cyklu řízení používá polohu nástroje při vyvolání cyklu. Pokud je souřadnice Z startovního bodu menší než výchozí bod obrysu, polohuje řízení nástroj v souřadnici Z na bezpečnou vzdálenost a tam spustí cyklus.

- 1 Řídicí systém provádí rychloposuvem přísuv souběžně s osou. Hodnotu přísvu vypočte řízení pomocí **Q463 MAX. HLOUBKA ŘEZU**.
- 2 Řídicí systém obrábí oblast mezi startovní polohou a koncovým bodem v podélném směru. Podélný řez se provádí souběžně s osou a s definovaným posuvem **Q478**.
- 3 Řídicí systém odjede nástrojem zpět s definovaným posuvem o hodnotu přísvu.
- 4 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na začátek řezu.
- 5 Řídicí systém opakuje tento postup (1 až 4), až se dosáhne hotového obrysu.
- 6 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

Průběh cyklu dokončení

Pokud je souřadnice Z startovního bodu menší než výchozí bod obrysu, polohuje řízení nástroj v souřadnici Z na bezpečnou vzdálenost a tam spustí cyklus.

- 1 Řídicí systém provádí přísuv rychloposuvem.
- 2 Řídicí systém obrábí načisto obrys hotového dílce (startovní bod obrysu až koncový bod obrysu) s definovaným posuvem **Q505**.
- 3 Řídicí systém odjede nástrojem zpět s definovaným posuvem o bezpečnou vzdálenost.
- 4 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!**UPOZORNĚNÍ****Pozor – nebezpečí kolize**

Omezení řezu ohraničuje obráběnou oblast obrysu. Najížděcí a odjížděcí dráhy mohou toto omezení přejíždět. Poloha nástroje před vyvoláním cyklu ovlivňuje provedení omezení řezu. TNC 640 ubírá materiál na té straně omezení řezu, na níž nástroj stojí před vyvoláním cyklu.

- Polohujte nástroj před vyvoláním cyklu tak, aby již stál na straně omezení řezu, kde se má materiál odebírat



Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do bezpečné polohy s korekcí poloměru **R0**.

Poloha nástroje při vyvolání cyklu (startovní bod cyklu) ovlivňuje obráběnou oblast.

Řízení zohledňuje geometrii břitu nástroje tak, aby nedošlo k poškození obrysových prvků. Není-li možné úplné obrobení s aktivním nástrojem, tak řídicí systém vydá varování.

Před vyvoláním cyklu musíte naprogramovat cyklus **14 OBRYŠ** nebo **SEL CONTOUR**, abyste definovali číslo podprogramu.

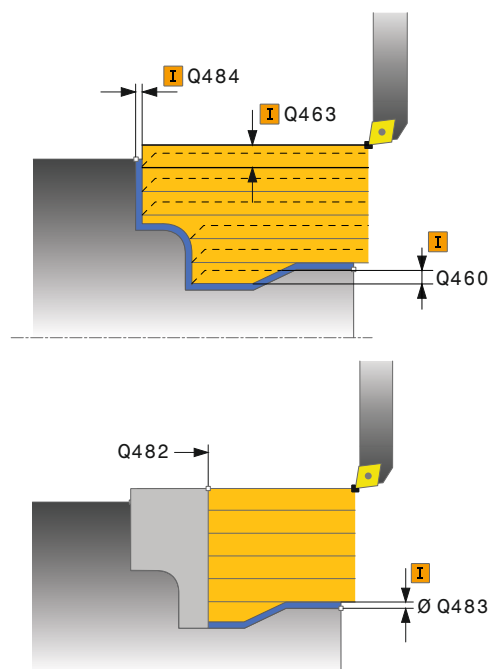
Dbejte také na základy pro úběrové cykly (viz Stránka 409).

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

Parametry cyklu



- ▶ **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?**: Definování rozsahu obrábění:
 - 0: Hrubování a dokončování
 - 1: Pouze hrubování
 - 2: Pouze dokončení na konečný rozměr
 - 3: Pouze dokončení na přídavek
- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost pro odjezd zpátky a předpolohování.
- ▶ **Q499 Invertovat obrys (0-2)?**: Určení směru obrábění obrysu:
 - 0: Obrys se zpracuje v naprogramovaném směru
 - 1: Obrys se zpracuje proti naprogramovanému směru
 - 2: Obrys se zpracuje proti naprogramovanému směru, navíc se přizpůsobí poloha nástroje
- ▶ **Q463 Maximální hloubka řezu?**: Maximální přísuv (zadávaný poloměr) v radiálním směru. Přísuv bude rozdělen rovnoměrně, aby se zabránilo „klouzavým řezům“. Rozsah zadávání 0,001 až 999,999



- ▶ **Q478 Hrubovací posuv?:** Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q483 Přesah pro průměr?** (inkrementálně): Přídavek na průměr na definovaný obrys. Rozsah zadávání 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Přesah v ose Z?** (inkrementálně): Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- ▶ **Q505 Posuv na cisto?:** Rychlost posuvu při dokončování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q487 Volba zanořování (0/1) ?:** Povolit obrábění zanořených prvků:
0: neobrábět zanořené prvky
1: obrábět zanořené prvky
- ▶ **Q488 Posuv pro zanořování (0=auto)?:** Rychlost posuvu při obrábění zanořených prvků. Toto zadání je volitelné. Není-li naprogramované, platí posuv definovaný pro soustružení.
- ▶ **Q479 Hranice obrábění (0/1) ?:** Aktivování omezení řezu:
0: Omezení řezu není aktivní
1: Omezení řezu je aktivní(Q480/Q482)
- ▶ **Q480 Hodnota omezení průměru?:** Hodnota X pro omezení obrysu (zadání průměru)
- ▶ **Q482 Hodnota omezení řezu v ose Z?:** Hodnota Z pro omezení obrysu
- ▶ **Q506 Vyhlazení kontury (0/1/2)?:**
0: Po každém řezu podél obrysu (v rámci rozsahu přísuvu)
1: Vyhlazení obrysu po posledním řezu (celý obrys); zvednout pod 45°
2: Bez vyhlazení obrysu; zvednout pod 45°

Příklad

9	CYCL DEF 14.0	OBRYŠ
10	CYCL DEF 14.1	LBL OBRYSU2
11	CYCL DEF 810	PODELNA KONTURA SOUS
	Q215=+0	;ZPUSOB OBRABENI
	Q460=+2	;BEZPECNA VZDALENOST
	Q499=+0	;OTOCIT OBRYŠ
	Q463=+3	;MAX. HLOUBKA REZU
	Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVANI
	Q483=+0.4	;PRIDAVEK NA PRUMER
	Q484=+0.2	;PRIDAVEK Z
	Q505=+0.2	;POSUV NACISTO
	Q487=+1	;ZANOROVANI
	Q488=+0	;POSUV ZANOROVANI
	Q479=+0	;HRANICE OBRABENE KONTURY
	Q480=+0	;HRANICE OBRABENI
	Q482=+0	;MEZNI HODNOTA Z
	Q506=+0	;VYHLAZENI KONTURY
12	L	X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL	
14	M30	
15	LBL	2
16	L	X+60 Z+0
17	L	Z-10
18	RND	R5
19	L	X+40 Z-35
20	RND	R5
21	L	X+50 Z-40
22	L	Z-55
23	CC	X+60 Z-55
24	C	X+60 Z-60
25	L	X+100
26	LBL	0

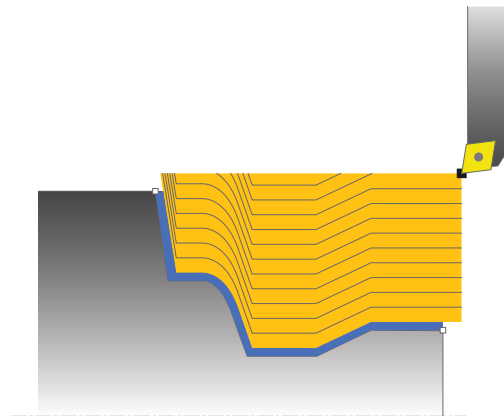
13.10 SOUSTRUŽENÍ SOUBĚŽNĚ S OBRYSEM (Cyklus 815, DIN/ISO: G815)

Použití

Tímto cyklem můžete obrábět obrobky s libovolnými soustružnickými obrysy. Popis obrysu se provádí v podprogramu.

Cyklus můžete použít pro hrubování, dokončování nebo kompletní obrábění. Odběr třísky při hrubování se provádí souběžně s obrysem.

Cyklus můžete použít pro vnitřní a vnější obrábění. Je-li startovní bod obrysu větší než koncový bod obrysu, tak cyklus provede vnější obrábění. Pokud je startovní bod obrysu menší než koncový bod, provede cyklus vnitřní obrábění.



Průběh hrubovacího cyklu

Jako startovní bod cyklu řízení používá polohu nástroje při vyvolání cyklu. Pokud je souřadnice Z startovního bodu menší než výchozí bod obrysu, polohuje řízení nástroj v souřadnici Z na bezpečnou vzdálenost a tam spustí cyklus.

- 1 Řídicí systém provádí rychloposuvem přísuv souběžně s osou. Hodnotu přísluvu vypočte řízení pomocí **Q463 MAX. HLOUBKA ŘEZU**.
- 2 Řídicí systém obrábí oblast mezi startovní polohou a koncovým bodem. Řez se provádí souběžně s obrysem a s definovaným posuvem **Q478**.
- 3 Řídicí systém odjede nástrojem zpět s definovaným posuvem na startovní pozici v souřadnici X.
- 4 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na začátek řezu.
- 5 Řídicí systém opakuje tento postup (1 až 4), až se dosáhne hotového obrysu.
- 6 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

Průběh cyklu dokončení

Pokud je souřadnice Z startovního bodu menší než výchozí bod obrysu, polohuje řízení nástroj v souřadnici Z na bezpečnou vzdálenost a tam spustí cyklus.

- 1 Řídicí systém provádí přísuv rychloposuvem.
- 2 Řídicí systém obrábí načisto obrys hotového dílce (startovní bod obrysu až koncový bod obrysu) s definovaným posuvem **Q505**.
- 3 Řídicí systém odjede nástrojem zpět s definovaným posuvem o bezpečnou vzdálenost.
- 4 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!

Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do bezpečné polohy s korekcí poloměru **R0**.

Poloha nástroje při vyvolání cyklu (startovní bod cyklu) ovlivňuje obráběnou oblast.

Řízení zohledňuje geometrii břitu nástroje tak, aby nedošlo k poškození obrysových prvků. Není-li možné úplné obrobení s aktivním nástrojem, tak řídicí systém vydá varování.

Před vyvoláním cyklu musíte naprogramovat cyklus **14 OBRYŠ** nebo **SEL CONTOUR**, abyste definovali číslo podprogramu.

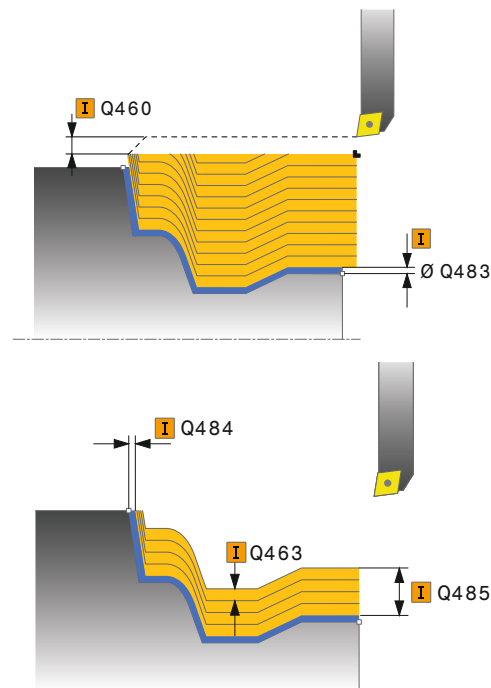
Dbejte také na základy pro úběrové cykly (viz Stránka 409).

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

Parametry cyklu



- ▶ **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?**: Definování rozsahu obrábění:
 0: Hrubování a dokončování
 1: Pouze hrubování
 2: Pouze dokončení na konečný rozměr
 3: Pouze dokončení na přídavek
- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost pro odjezd zpátky a předpolohování.
- ▶ **Q485 Přídavek pro polotovár?** (inkrementálně): Přídavek souběžně s obrysem na definovaný obrys
- ▶ **Q486 Druh drah řezu (=0/1)?**: Definujte druh drah řezu:
 0: Řezy s konstantním průřezem
 1: Ekvidistantní rozdělení řezu
- ▶ **Q499 Invertovat obrys (0-2)?**: Určení směru obrábění obrysu:
 0: Obrys se zpracuje v naprogramovaném směru
 1: Obrys se zpracuje proti naprogramovanému směru
 2: Obrys se zpracuje proti naprogramovanému směru, navíc se přizpůsobí poloha nástroje
- ▶ **Q463 Maximální hloubka řezu?**: Maximální přísuv (zadávaný poloměr) v radiálním směru. Přísuv bude rozdělen rovnoměrně, aby se zabránilo „klouzavým řezům“. Rozsah zadávání 0,001 až 999,999
- ▶ **Q478 Hrubovací posuv?**: Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q483 Přesah pro průměr?** (inkrementálně): Přídavek na průměr na definovaný obrys. Rozsah zadávání 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Přesah v ose Z?** (inkrementálně): Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- ▶ **Q505 Posuv na cisto?**: Rychlost posuvu při dokončování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.



Příklad

11 CYCL DEF 815	DRAHOVE-PAR.
	SOUSTR.
Q215=+0	;ZPUSOB OBRABENI
Q460=+2	;BEZPECNA VZDALENOST
Q485=+5	;PRIDAVEK POLOTOVAR
Q486 = 0	;REZNE DRAHY
Q499=+0	;OTOCIT OBRYIS
Q463=+3	;MAX. HLOUBKA REZU
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVANI
Q483=+0.4	;PRIDAVEK NA PRUMER
Q484=+0.2	;PRIDAVEK Z
Q505=+0.2	;POSUV NACISTO
12 L	X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL	

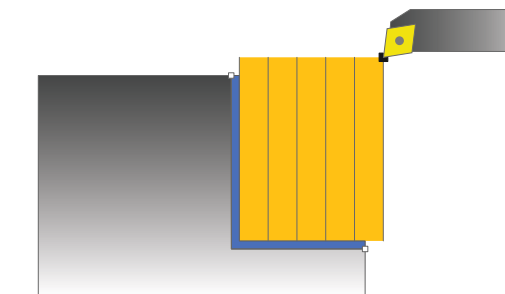
13.11 ČELNÍ SOUSTRUŽENÍ OSAZENÍ (cyklus 821, DIN/ISO: G821)

Použití

Tímto cyklem můžete čelně soustružit pravoúhlá osazení.

Cyklus můžete použít pro hrubování, dokončování nebo kompletní obrábění. Odběr třísky při hrubování se provádí rovnoběžně s osou.

Cyklus můžete použít pro vnitřní a vnější obrábění. Je-li nástroj při vyvolání cyklu mimo obráběný obrys, provede cyklus vnější obrábění. Je-li nástroj uvnitř obráběného obrysu, provede cyklus vnitřní obrábění.



Průběh hrubovacího cyklu

Cyklus obrábí oblast od startovního bodu cyklu až ke koncovému bodu, který je v cyklu definovaný.

- 1 Řídicí systém provádí rychloposuvem přísuv souběžně s osou. Hodnotu přísluvu vypočte řízení pomocí **Q463 MAX. HLOUBKA ŘEZU**.
- 2 Řídicí systém obrábí oblast mezi startovní polohou a koncovým bodem v radiálním směru s definovaným posuvem **Q478**.
- 3 Řídicí systém odjede nástrojem zpět s definovaným posuvem o hodnotu přísluvu.
- 4 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na začátek řezu.
- 5 Řídicí systém opakuje tento postup (1 až 4), až se dosáhne hotového obrysu.
- 6 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

Průběh cyklu dokončení

- 1 Řídicí systém pojíždí nástrojem v Z-souřadnici o bezpečnou vzdálenost **Q460**. Pojezd se provádí rychloposuvem.
- 2 Řídicí systém provádí přísuv rychloposuvem souběžně s osou.
- 3 Řídicí systém obrábí obrys hotového dílce načisto s definovaným posuvem **Q505**.
- 4 Řídicí systém odjede nástrojem zpět s definovaným posuvem o bezpečnou vzdálenost.
- 5 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!



Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do počáteční pozice s korekcí poloměru **R0**.

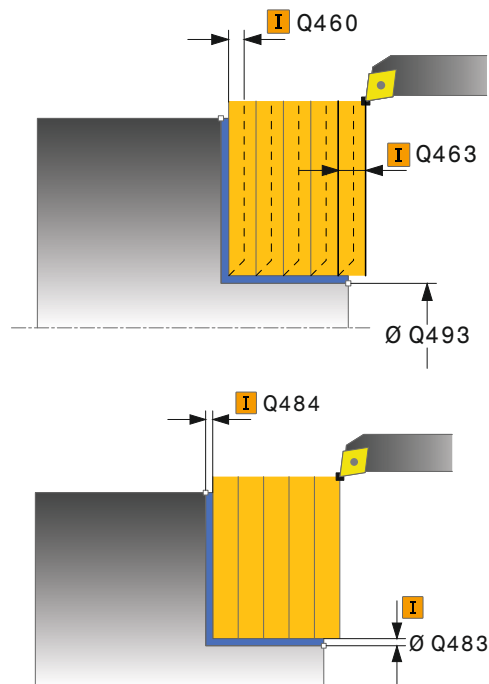
Poloha nástroje při vyvolání cyklu (startovní bod cyklu) ovlivňuje obráběnou oblast.

Dbejte také na základy pro úběrové cykly (viz Stránka 409).

Parametry cyklu



- ▶ **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?**: Definování rozsahu obrábění:
0: Hrubování a dokončování
1: Pouze hrubování
2: Pouze dokončení na konečný rozměr
3: Pouze dokončení na přídavek
- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost pro odjezd zpátky a předpolohování.
- ▶ **Q493 Průměr na konci kontury?**: Souřadnice X koncového bodu obrysu (zadání průměru)
- ▶ **Q494 Konec kontury v ose Z?**: Souřadnice Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Q463 Maximální hloubka řezu?**: Maximální přísuv v axiálním směru. Přísuv bude rozdělen rovnoměrně, aby se zabránilo „klouzavým řezům“.
- ▶ **Q478 Hrubovací posuv?**: Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q483 Přesah pro průměr?** (inkrementálně): Přídavek na průměr na definovaný obrys. Rozsah zadávání 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Přesah v ose Z?** (inkrementálně): Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- ▶ **Q505 Posuv na cisto?**: Rychlost posuvu při dokončování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q506 Vyhlazení kontury (0/1/2)?**:
0: Po každém řezu podél obrysu (v rámci rozsahu přísuvu)
1: Vyhlazení obrysu po posledním řezu (celý obrys); zvednout pod 45°
2: Bez vyhlazení obrysu; zvednout pod 45°



Příklad

11	CYCL DEF 821	RAMENO, CELNI
Q215=+0	;ZPUSOB OBRABENI	
Q460=+2	;BEZPECNA VZDALENOST	
Q493=+30	;KONEC KONTURY V OSE X	
Q494=-5	;KONEC OBRYSU Z	
Q463=+3	;MAX. HLOUBKA REZU	
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVANI	
Q483=+0.4	;PRIDAVEK NA PRUMER	
Q484=+0.2	;PRIDAVEK Z	
Q505=+0.2	;POSUV NACISTO	
Q506=+0	;VYHLAZENI KONTURY	
12	L	X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL	

13.12 ČELNÍ SOUSTRUŽENÍ OSAZENÍ ROZŠÍŘENÉ (Cyklus 822, DIN/ISO: G822)

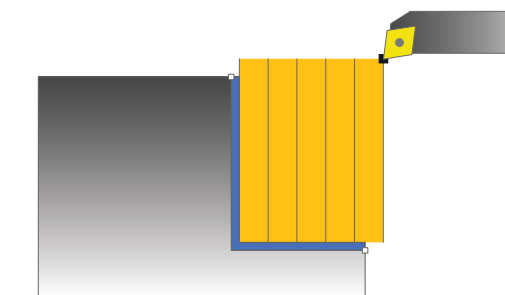
Použití

Tímto cyklem můžete čelně soustružit osazení. Rozšířené funkce:

- Na začátku a na konci obrysu můžete vložit zkosení nebo zaoblení
- V cyklu můžete definovat úhel čelní a obvodové plochy
- V rohu obrysu můžete vložit rádius

Cyklus můžete použít pro hrubování, dokončování nebo kompletní obrábění. Odběr třísky při hrubování se provádí rovnoběžně s osou.

Cyklus můžete použít pro vnitřní a vnější obrábění. Pokud je počáteční průměr **Q491** větší než konečný průměr **Q493** provede cyklus vnější obrábění. Pokud je počáteční průměr **Q491** menší než konečný průměr **Q493** provede cyklus vnitřní obrábění.



Průběh hrubovacího cyklu

Jako startovní bod cyklu řízení používá polohu nástroje při vyvolání cyklu. Je-li startovní bod v obráběné oblasti, polohuje řízení nástroj v souřadnici Z a pak v souřadnici X na bezpečnou vzdálenost a tam spustí cyklus.

- 1 Řídicí systém provádí rychloposuvem přísuv souběžně s osou. Hodnotu přísluvu vypočte řízení pomocí **Q463 MAX. HLOUBKA ŘEZU**.
- 2 Řídicí systém obrábí oblast mezi startovní polohou a koncovým bodem v radiálním směru s definovaným posuvem **Q478**.
- 3 Řídicí systém odjede nástrojem zpět s definovaným posuvem o hodnotu přísluvu.
- 4 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na začátek řezu.
- 5 Řídicí systém opakuje tento postup (1 až 4), až se dosáhne hotového obrysu.
- 6 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

Průběh cyklu dokončení

- 1 Řídicí systém provádí přísuv rychloposuvem souběžně s osou.
- 2 Řídicí systém obrábí načisto obrys hotového dílce (startovní bod obrysu až koncový bod obrysu) s definovaným posuvem **Q505**.
- 3 Řídicí systém odjede nástrojem zpět s definovaným posuvem o bezpečnou vzdálenost.
- 4 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!



Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do počáteční pozice s korekcí poloměru **R0**.

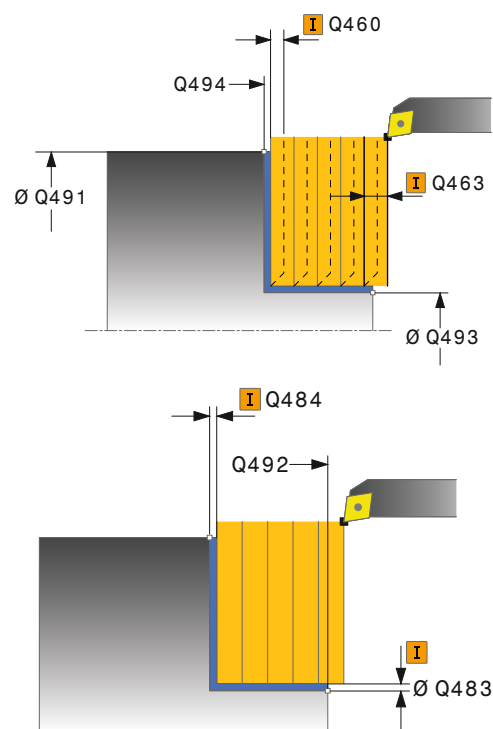
Poloha nástroje při vyvolání cyklu (startovní bod cyklu) ovlivňuje obráběnou oblast.

Dbejte také na základy pro úběrové cykly (viz Stránka 409).

Parametry cyklu



- ▶ **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?**: Definování rozsahu obrábění:
0: Hrubování a dokončování
1: Pouze hrubování
2: Pouze dokončení na konečný rozměr
3: Pouze dokončení na přídavek
- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost pro odjezd zpátky a předpolohování.
- ▶ **Q491 Průměr na začátku obrysu?**: Souřadnice X počátečního bodu obrysu (zadání průměru)
- ▶ **Q492 Počátek kontury v ose Z?**: Souřadnice Z počátečního bodu obrysu
- ▶ **Q493 Průměr na konci kontury?**: Souřadnice X koncového bodu obrysu (zadání průměru)
- ▶ **Q494 Konec kontury v ose Z?**: Souřadnice Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Q496 Úhel na čele?**: Úhel mezi čelem a rotační osou
- ▶ **Q501 Typ počátečního prvku (0/1/2) ?**: Definujte typ prvku na začátku obrysu (obvodová plocha):
0: Žádný dodatečný prvek
1: Prvkem je zkosení
2: Prvkem je zaoblení
- ▶ **Q502 Velikost počátečního prvku?**: Velikost počátečního prvku (část zkosení)



- ▶ **Q500 Poloměr v rohu kontury?:** Poloměr vnitřního rohu obrysu. Není-li poloměr uveden, vznikne poloměr řezné destičky.
- ▶ **Q495 Úhel na obvodové ploše?:** Úhel mezi obvodovou plochou a rotační osou
- ▶ **Q503 Typ koncového prvku (0/1/2)?:** Definujte typ prvku na konci obrysu (čelní ploše):
0: Žádný dodatečný prvek
1: Prvkem je zkosení
2: Prvkem je zaoblení
- ▶ **Q504 Velikost koncového prvku?:** Velikost koncového prvku (část zkosení)
- ▶ **Q463 Maximální hloubka řezu?:** Maximální přísuv v axiálním směru. Přísuv bude rozdělen rovnoměrně, aby se zabránilo „klouzavým řezům“.
- ▶ **Q478 Hrubovací posuv?:** Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q483 Přesah pro průměr? (inkrementálně):** Přídavek na průměr na definovaný obrys. Rozsah zadávání 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Přesah v ose Z? (inkrementálně):** Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- ▶ **Q505 Posuv na cisto?:** Rychlost posuvu při dokončování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q506 Vyhlazení kontury (0/1/2)?:**
0: Po každém řezu podél obrysu (v rámci rozsahu přísuvu)
1: Vyhlazení obrysu po posledním řezu (celý obrys); zvednout pod 45°
2: Bez vyhlazení obrysu; zvednout pod 45°

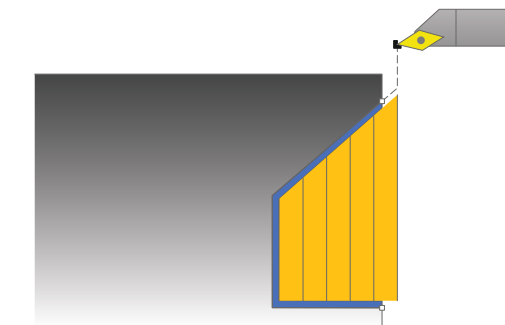
Příklad

11	CYCL DEF 822	RAMENO, CELNI	PRODL.
Q215	=+0	;ZPUSOB OBRABENI	
Q460	=+2	;BEZPECNA VZDALENOST	
Q491	=+75	;ZACATEK OBRYSU PRUMER	
Q492	=+0	;ZACATEK OBRYSU Z	
Q493	=+30	;KONEC KONTURY V OSE X	
Q494	=-15	;KONEC OBRYSU Z	
Q495	=+0	;UHEL CELNI PLOCHY	
Q501	=+1	;ZVOLTE PRVEK PRO NAJETI	
Q502	=+0.5	;VELIKOST PRVKU PRO NAJETI	
Q500	=+1.5	;RADIUS ROHU OBRYSU	
Q496	=+5	;UHEL VALCOVE PLOCHY	
Q503	=+1	;ZVOLTE PRVEK PRO ODJETI	
Q504	=+0.5	;VELIKOST PRVKU PRO ODJETI	
Q463	=+3	;MAX. HLOUBKA REZU	
Q478	=+0.3	;POSUV HRUBOVANI	
Q483	=+0.4	;PRIDAVEK NA PRUMER	
Q484	=+0.2	;PRIDAVEK Z	
Q505	=+0.2	;POSUV NACISTO	
Q506	=+0	;VYHLAZENI KONTURY	
12	L	X+75 Y+0 Z+2	FMAX M303
13	CYCL CALL		

13.13 SOUSTRUŽENÍ SE ZANOŘENÍM ČELNĚ (cyklus 823, DIN/ISO: G823)

Použití

Tímto cyklem můžete čelně soustružit zanořené prvky (podříznutí). Cyklus můžete použít pro hrubování, dokončování nebo kompletní obrábění. Odběr třísky při hrubování se provádí rovnoběžně s osou. Cyklus můžete použít pro vnitřní a vnější obrábění. Pokud je počáteční průměr **Q491** větší než konečný průměr **Q493** provede cyklus vnější obrábění. Pokud je počáteční průměr **Q491** menší než konečný průměr **Q493** provede cyklus vnitřní obrábění.



Průběh hrubovacího cyklu

V rámci podříznutí řízení provede přísuv s posuvem **Q478**. Odjezdy se pak provádí vždy o bezpečnou vzdálenost.

- 1 Řídicí systém provádí rychloposuvem přísuv souběžně s osou. Hodnotu přísluvu vypočte řízení pomocí **Q463 MAX. HLOUBKA ŘEZU**.
- 2 Řídicí systém obrábí oblast mezi startovní polohou a koncovým bodem v radiálním směru s definovaným posuvem.
- 3 Řídicí systém odjede nástrojem zpět s definovaným posuvem **Q478** o hodnotu přísluvu.
- 4 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na začátek řezu.
- 5 Řídicí systém opakuje tento postup (1 až 4), až se dosáhne hotového obrysu.
- 6 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

Průběh cyklu dokončení

Jako startovní bod cyklu řízení používá polohu nástroje při vyvolání cyklu. Pokud je souřadnice Z startovního bodu menší než výchozí bod obrysu, polohuje řízení nástroj v souřadnici Z na bezpečnou vzdálenost a tam spustí cyklus.

- 1 Řídicí systém provádí přísuv rychloposuvem.
- 2 Řídicí systém obrábí načisto obrys hotového dílce (startovní bod obrysu až koncový bod obrysu) s definovaným posuvem **Q505**.
- 3 Řídicí systém odjede nástrojem zpět s definovaným posuvem o bezpečnou vzdálenost.
- 4 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!



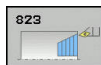
Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do bezpečné polohy s korekcí poloměru **R0**.

Poloha nástroje při vyvolání cyklu (startovní bod cyklu) ovlivňuje obráběnou oblast.

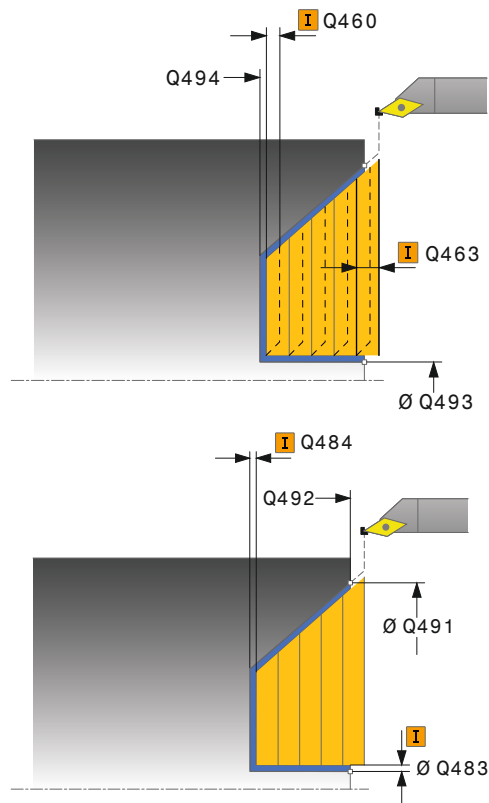
Řízení zohledňuje geometrii břitu nástroje tak, aby nedošlo k poškození obrysových prvků. Není-li možné úplné obrobení s aktivním nástrojem, tak řídicí systém vydá varování.

Dbejte také na základy pro úběrové cykly (viz Stránka 409).

Parametry cyklu



- ▶ **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?**: Definování rozsahu obrábění:
 0: Hrubování a dokončování
 1: Pouze hrubování
 2: Pouze dokončení na konečný rozměr
 3: Pouze dokončení na přídavek
- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost pro odjezd zpátky a předpolohování.
- ▶ **Q491 Průměr na začátku obrysu?**: Souřadnice X počátečního bodu obrysu (zadání průměru)
- ▶ **Q492 Počátek kontury v ose Z?**: Souřadnice Z počátečního bodu pro zanořovací dráhu
- ▶ **Q493 Průměr na konci kontury?**: Souřadnice X koncového bodu obrysu (zadání průměru)
- ▶ **Q494 Konec kontury v ose Z?**: Souřadnice Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Q495 Úhel na boku?**: Úhel zanořujícího se boku. Vztažený úhel je souběžný s rotační osou
- ▶ **Q463 Maximální hloubka řezu?**: Maximální přísuv v axiálním směru. Přísuv bude rozdělen rovnoměrně, aby se zabránilo „klouzavým řezům“.
- ▶ **Q478 Hrubovací posuv?**: Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q483 Přesah pro průměr?** (inkrementálně): Přídavek na průměr na definovaný obrys. Rozsah zadávání 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Přesah v ose Z?** (inkrementálně): Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- ▶ **Q505 Posuv na cisto?**: Rychlost posuvu při dokončování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q506 Vyhlazení kontury (0/1/2)?**:
 0: Po každém řezu podél obrysu (v rámci rozsahu přísuvu)
 1: Vyhlazení obrysu po posledním řezu (celý obrys); zvednout pod 45°
 2: Bez vyhlazení obrysu; zvednout pod 45°



Příklad

11	CYCL DEF 823 SOUSTRUZENI ZANOŘENIM PRICNE
Q215=+0	;ZPUSOB OBRABENI
Q460=+2	;BEZPECNA VZDALENOST
Q491=+75	;ZACATEK OBRYSU PRUMER
Q492=+0	;ZACATEK OBRYSU Z
Q493=+20	;KONEC KONTURY V OSE X
Q494=-5	;KONEC OBRYSU Z
Q495=+60	;UHEL BOKU
Q463=+3	;MAX. HLOUBKA REZU
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVANI
Q483=+0.4	;PRIDAVEK NA PRUMER
Q484=+0.2	;PRIDAVEK Z
Q505=+0.2	;POSUV NACISTO
Q506=+0	;VYHLAZENI KONTURY
12 L	X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL

13.14 SOUSTRUŽENÍ SE ZANOŘENÍM ČELNÍ ROZŠÍŘENÉ (Cyklus 824, DIN/ISO: G824)

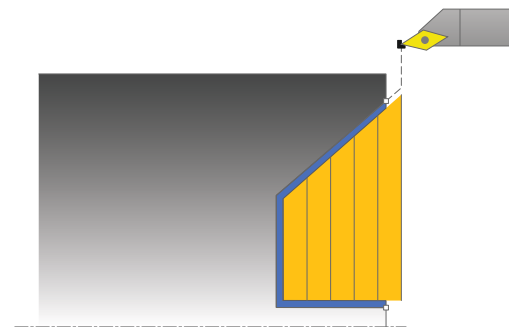
Použití

Tímto cyklem můžete čelně soustružit zanořené prvky (podříznutí).
Rozšířené funkce:

- Na začátku a na konci obrysu můžete vložit zkosení nebo zaoblení
- V cyklu můžete definovat úhel pro čelní plochu a rádius obrysového rohu

Cyklus můžete použít pro hrubování, dokončování nebo kompletní obrábění. Odběr třísky při hrubování se provádí rovnoběžně s osou.

Cyklus můžete použít pro vnitřní a vnější obrábění. Pokud je počáteční průměr **Q491** větší než konečný průměr **Q493** provede cyklus vnější obrábění. Pokud je počáteční průměr **Q491** menší než konečný průměr **Q493** provede cyklus vnitřní obrábění.



Průběh hrubovacího cyklu

V rámci podříznutí řízení provede přísuv s posuvem **Q478**. Odjezdy se pak provádí vždy o bezpečnou vzdálenost.

- 1 Řídicí systém provádí rychloposuvem přísuv souběžně s osou. Hodnotu přísluvu vypočte řízení pomocí **Q463 MAX. HLOUBKA ŘEZU**.
- 2 Řídicí systém obrábí oblast mezi startovní polohou a koncovým bodem v radiálním směru s definovaným posuvem.
- 3 Řídicí systém odjede nástrojem zpět s definovaným posuvem **Q478** o hodnotu přísluvu.
- 4 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na začátek řezu.
- 5 Řídicí systém opakuje tento postup (1 až 4), až se dosáhne hotového obrysu.
- 6 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

Průběh cyklu dokončení

Jako startovní bod cyklu řízení používá polohu nástroje při vyvolání cyklu. Pokud je souřadnice Z startovního bodu menší než výchozí bod obrysu, polohuje řízení nástroj v souřadnici Z na bezpečnou vzdálenost a tam spustí cyklus.

- 1 Řídicí systém provádí přísuv rychloposuvem.
- 2 Řídicí systém obrábí načisto obrys hotového dílce (startovní bod obrysu až koncový bod obrysu) s definovaným posuvem **Q505**.
- 3 Řídicí systém odjede nástrojem zpět s definovaným posuvem o bezpečnou vzdálenost.
- 4 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!



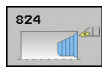
Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do bezpečné polohy s korekcí poloměru **R0**.

Poloha nástroje při vyvolání cyklu (startovní bod cyklu) ovlivňuje obráběnou oblast.

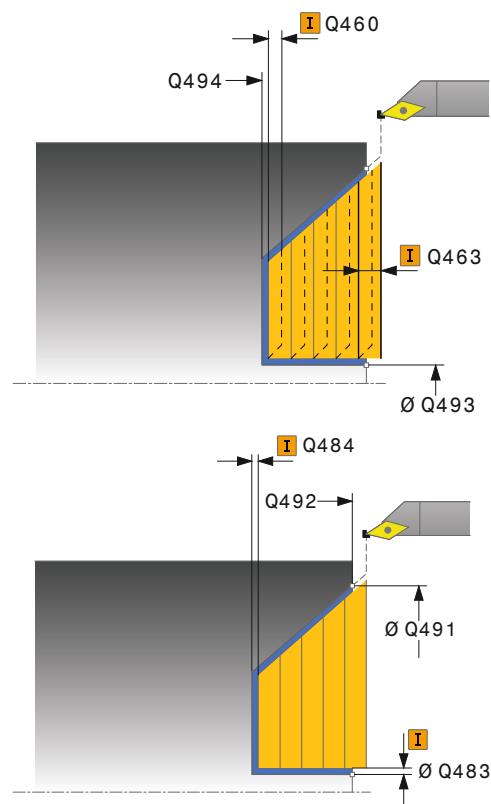
Řízení zohledňuje geometrii břitu nástroje tak, aby nedošlo k poškození obrysových prvků. Není-li možné úplné obrobení s aktivním nástrojem, tak řídicí systém vydá varování.

Dbejte také na základy pro úběrové cykly (viz Stránka 409).

Parametry cyklu



- ▶ **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?**: Definování rozsahu obrábění:
 0: Hrubování a dokončování
 1: Pouze hrubování
 2: Pouze dokončení na konečný rozměr
 3: Pouze dokončení na přídavek
- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost pro odjezd zpátky a předpolohování.
- ▶ **Q491 Průměr na začátku obrysu?**: Souřadnice X počátečního bodu pro zanořovací dráhu (zadávaný průměr)
- ▶ **Q492 Počátek kontury v ose Z?**: Souřadnice Z počátečního bodu pro zanořovací dráhu
- ▶ **Q493 Průměr na konci kontury?**: Souřadnice X koncového bodu obrysu (zadání průměru)
- ▶ **Q494 Konec kontury v ose Z?**: Souřadnice Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Q495 Úhel na boku?**: Úhel zanořujícího se boku. Vztažný úhel je souběžný s rotační osou
- ▶ **Q501 Typ počátečního prvku (0/1/2) ?**: Definujte typ prvku na začátku obrysu (obvodová plocha):
 0: Žádný dodatečný prvek
 1: Prvkem je zkosení
 2: Prvkem je zaoblení
- ▶ **Q502 Velikost počátečního prvku?**: Velikost počátečního prvku (část zkosení)



- ▶ **Q500 Poloměr v rohu kontury?:** Poloměr vnitřního rohu obrysu. Není-li poloměr uveden, vznikne poloměr řezné destičky.
- ▶ **Q503 Typ koncového prvku (0/1/2) ?:** Definujte typ prvku na konci obrysu (čelní ploše):
 0: Žádný dodatečný prvek
 1: Prvkem je zkosení
 2: Prvkem je zaoblení
- ▶ **Q504 Velikost koncového prvku?:** Velikost koncového prvku (část zkosení)
- ▶ **Q463 Maximální hloubka řezu?:** Maximální přísuv v axiálním směru. Přísuv bude rozdělen rovnoměrně, aby se zabránilo „klouzavým řezům“.
- ▶ **Q478 Hrubovací posuv?:** Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q483 Přesah pro průměr? (inkrementálně):** Přídavek na průměr na definovaný obrys. Rozsah zadávání 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Přesah v ose Z? (inkrementálně):** Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- ▶ **Q505 Posuv na cisto?:** Rychlost posuvu při dokončování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q506 Vyhlazení kontury (0/1/2)?:**
 0: Po každém řezu podél obrysu (v rámci rozsahu přísuvu)
 1: Vyhlazení obrysu po posledním řezu (celý obrys); zvednout pod 45°
 2: Bez vyhlazení obrysu; zvednout pod 45°

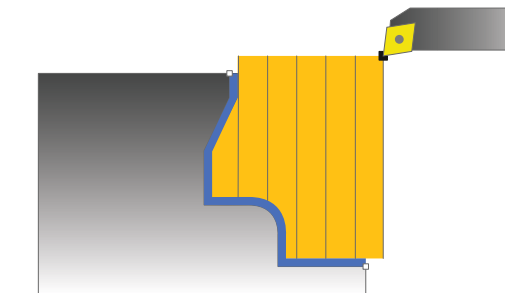
Příklad

11 CYCL DEF 824 SOUSTR.ZANORENIM PRICNE PRIDAVNE	
Q215=+0	;ZPUSOB OBRABENI
Q460=+2	;BEZPECNA VZDALENOST
Q491=+75	;ZACATEK OBRYSU PRUMER
Q492=+0	;ZACATEK OBRYSU Z
Q493=+20	;KONEC KONTURY V OSE X
Q494=-10	;KONEC OBRYSU Z
Q495=+70	;UHEL BOKU
Q501=+1	;ZVOLTE PRVEK PRO NAJETI
Q502=+0.5	;VELIKOST PRVKU PRO NAJETI
Q500=+1.5	;RADIUS ROHU OBRYSU
Q496=+0	;UHEL CELNI PLOCHY
Q503=+1	;ZVOLTE PRVEK PRO ODJETI
Q504=+0.5	;VELIKOST PRVKU PRO ODJETI
Q463=+3	;MAX. HLOUBKA REZU
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVANI
Q483=+0.4	;PRIDAVEK NA PRUMER
Q484=+0.2	;PRIDAVEK Z
Q505=+0.2	;POSUV NACISTO
Q506=+0	;VYHLAZENI KONTURY
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

13.15 ČELNÍ SOUSTRUŽENÍ OBRYSU (cyklus 820, DIN/ISO: G820)

Použití

Tímto cyklem můžete čelně soustružit obrobky s libovolnými soustružnickými obrysy. Popis obrysu se provádí v podprogramu. Cyklus můžete použít pro hrubování, dokončování nebo kompletní obrábění. Odběr třísky při hrubování se provádí rovnoběžně s osou. Cyklus můžete použít pro vnitřní a vnější obrábění. Je-li startovní bod obrysu větší než koncový bod obrysu, tak cyklus provede vnější obrábění. Pokud je startovní bod obrysu menší než koncový bod, provede cyklus vnitřní obrábění.



Průběh hrubovacího cyklu

Jako startovní bod cyklu řízení používá polohu nástroje při vyvolání cyklu. Pokud je souřadnice Z startovního bodu menší než výchozí bod obrysu, polohuje řízení nástroj v souřadnici Z na startovní bod obrysu a tam spustí cyklus.

- 1 Řídicí systém provádí rychloposuvem přísuv souběžně s osou. Hodnotu přísluvu vypočte řízení pomocí **Q463 MAX. HLOUBKA ŘEZU**.
- 2 Řídicí systém obrábí oblast mezi startovní polohou a koncovým bodem v radiálním směru. Čelní řez se provádí souběžně s osou a s definovaným posuvem **Q478**.
- 3 Řídicí systém odjede nástrojem zpět s definovaným posuvem o hodnotu přísluvu.
- 4 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na začátek řezu.
- 5 Řídicí systém opakuje tento postup (1 až 4), až se dosáhne hotového obrysu.
- 6 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

Průběh cyklu dokončení

Pokud je souřadnice Z startovního bodu menší než výchozí bod obrysu, polohuje řízení nástroj v souřadnici Z na bezpečnou vzdálenost a tam spustí cyklus.

- 1 Řídicí systém provádí přísuv rychloposuvem.
- 2 Řídicí systém obrábí načisto obrys hotového dílce (startovní bod obrysu až koncový bod obrysu) s definovaným posuvem **Q505**.
- 3 Řídicí systém odjede nástrojem zpět s definovaným posuvem o bezpečnou vzdálenost.
- 4 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!**UPOZORNĚNÍ****Pozor – nebezpečí kolize**

Omezení řezu ohraničuje obráběnou oblast obrysu. Najížděcí a odjížděcí dráhy mohou toto omezení přejíždět. Poloha nástroje před vyvoláním cyklu ovlivňuje provedení omezení řezu. TNC 640 ubírá materiál na té straně omezení řezu, na níž nástroj stojí před vyvoláním cyklu.

- Polohujte nástroj před vyvoláním cyklu tak, aby již stál na straně omezení řezu, kde se má materiál odebírat



Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do bezpečné polohy s korekcí poloměru **R0**.

Poloha nástroje při vyvolání cyklu (startovní bod cyklu) ovlivňuje obráběnou oblast.

Řízení zohledňuje geometrii břitu nástroje tak, aby nedošlo k poškození obrysových prvků. Není-li možné úplné obrobení s aktivním nástrojem, tak řídicí systém vydá varování.

Před vyvoláním cyklu musíte naprogramovat cyklus **14 OBRYŠ** nebo **SEL CONTOUR**, abyste definovali číslo podprogramu.

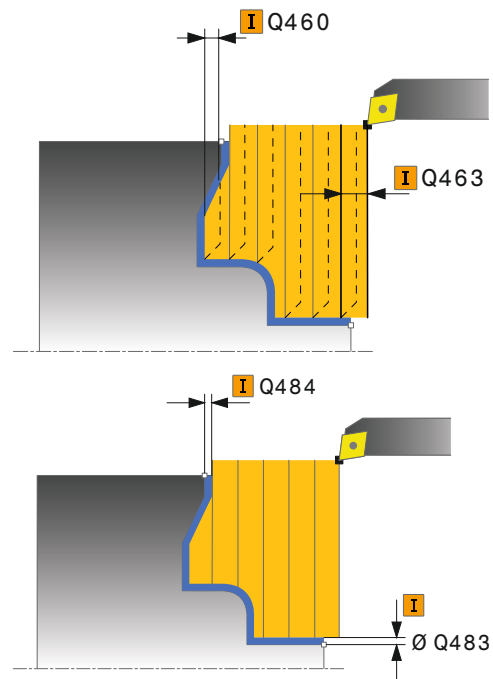
Dbejte také na základy pro úběrové cykly (viz Stránka 409).

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

Parametry cyklu



- ▶ **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?**: Definování rozsahu obrábění:
 - 0: Hrubování a dokončování
 - 1: Pouze hrubování
 - 2: Pouze dokončení na konečný rozměr
 - 3: Pouze dokončení na přídavek
- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost pro odjezd zpátky a předpolohování.
- ▶ **Q499 Invertovat obrys (0-2)?**: Určení směru obrábění obrysu:
 - 0: Obrys se zpracuje v naprogramovaném směru
 - 1: Obrys se zpracuje proti naprogramovanému směru
 - 2: Obrys se zpracuje proti naprogramovanému směru, navíc se přizpůsobí poloha nástroje
- ▶ **Q463 Maximální hloubka řezu?**: Maximální přísuv v axiálním směru. Přísuv bude rozdělen rovnoměrně, aby se zabránilo „klouzavým řezům“.
- ▶ **Q478 Hrubovací posuv?**: Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.



- ▶ **Q483 Přesah pro průměr?** (inkrementálně):
Přídavek na průměr na definovaný obrys. Rozsah zadávání 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Přesah v ose Z?** (inkrementálně): Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- ▶ **Q505 Posuv na cisto?**: Rychlost posuvu při dokončování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q487 Volba zanořování (0/1) ?**: Povolit obrábění zanořených prvků:
0: neobrábět zanořené prvky
1: obrábět zanořené prvky
- ▶ **Q488 Posuv pro zanořování (0=auto)?**: Rychlost posuvu při obrábění zanořených prvků. Toto zadání je volitelné. Není-li naprogramované, platí posuv definovaný pro soustružení.
- ▶ **Q479 Hranice obrábění (0/1) ?**: Aktivování omezení řezu:
0: Omezení řezu není aktivní
1: Omezení řezu je aktivní(Q480/Q482)
- ▶ **Q480 Hodnota omezení průměru?**: Hodnota X pro omezení obrysu (zadání průměru)
- ▶ **Q482 Hodnota omezení řezu v ose Z?**: Hodnota Z pro omezení obrysu
- ▶ **Q506 Vyhlazení kontury (0/1/2)?**:
0: Po každém řezu podél obrysu (v rámci rozsahu přísuvu)
1: Vyhlazení obrysu po posledním řezu (celý obrys); zvednout pod 45°
2: Bez vyhlazení obrysu; zvednout pod 45°

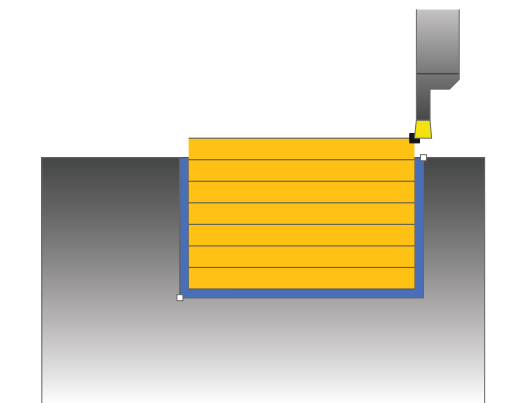
Příklad

9	CYCL DEF 14.0	OBRYŠ
10	CYCL DEF 14.1	LBL OBRYSU2
11	CYCL DEF 820	PRICNA KONTURA SOUS.
Q215	=+0	;ZPUSOB OBRABENI
Q460	=+2	;BEZPECNA VZDALENOST
Q499	=+0	;OTOCIT OBRYŠ
Q463	=+3	;MAX. HLOUBKA REZU
Q478	=+0.3	;POSUV HRUBOVANI
Q483	=+0.4	;PRIDAVEK NA PRUMER
Q484	=+0.2	;PRIDAVEK Z
Q505	=+0.2	;POSUV NACISTO
Q487	=+1	;ZANOROVANI
Q488	=+0	;POSUV ZANOROVANI
Q479	=+0	;HRANICE OBRABENE KONTURY
Q480	=+0	;HRANICE OBRABENI
Q482	=+0	;MEZNI HODNOTA Z
Q506	=+0	;VYHLAZENI KONTURY
12	L X+75 Y+0 Z+2	FMAX M303
13	CYCL CALL	
14	M30	
15	LBL 2	
16	L X+75 Z-20	
17	L X+50	
18	RND R2	
19	L X+20 Z-25	
20	RND R2	
21	L Z+0	
22	LBL 0	

13.16 JEDNODUCHÉ RADIÁLNÍ SOUSTRUŽENÍ A ZAPICHOVÁNÍ (Cyklus 841, DIN/ISO: G841)

Použití

Tímto cyklem můžete zapichovat a soustružit pravoúhlé drážky v podélném směru. Při zapichování a soustružení se provádí střídavě zápich do hloubky přísluvu a poté hrubování. Obrábění tak proběhne s minimálním počtem odsuvových a přísluvových pohybů. Cyklus můžete použít pro hrubování, dokončování nebo kompletní obrábění. Odběr třísky při hrubování se provádí rovnoběžně s osou. Cyklus můžete použít pro vnitřní a vnější obrábění. Je-li nástroj při vyvolání cyklu mimo obráběný obrys, provede cyklus vnější obrábění. Je-li nástroj uvnitř obráběného obrysu, provede cyklus vnitřní obrábění.



Průběh hrubovacího cyklu

Jako startovní bod cyklu řízení používá polohu nástroje při vyvolání cyklu. Cyklus obrábí pouze oblast od startovního bodu cyklu až ke koncovému bodu, který je v cyklu definovaný.

- 1 Ze startovního bodu cyklu řízení vykoná zápich do první hloubky přísluvu.
- 2 Řídicí systém obrábí oblast mezi startovní polohou a koncovým bodem v podélném směru s definovaným posuvem **Q478**.
- 3 Pokud byl v cyklu definovaný zadávaný parametr **Q488** tak se zanořené prvky obrobí s tímto zanořovacím posuvem.
- 4 Pokud byl zvolen pouze jeden směr obrábění **Q507 = 1**, řízení zdvihne nástroj do bezpečné vzdálenosti, jede rychloposuvem zpátky a znovu najíždí na obrys s definovaným posuvem. Při směru obrábění **Q507=0** se přísluv provádí na obou stranách.
- 5 Nástroj zapichuje až do další hloubky přísluvu.
- 6 Řídicí systém opakuje tento postup (2 až 4), až se dosáhne hloubky drážky.
- 7 Řídicí systém polohuje nástroj do bezpečné vzdálenosti a provede na obou bočních stěnách zápich.
- 8 Řídicí systém odjede nástrojem rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

Průběh cyklu dokončení

- 1 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem k první straně drážky.
- 2 Řídicí systém obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
- 3 Řídicí systém obrábí dno drážky načisto s definovaným posuvem.
- 4 Řídicí systém odjede nástrojem rychloposuvem zpět.
- 5 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem k druhé straně drážky.
- 6 Řídicí systém obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
- 7 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

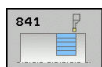
Při programování dbejte na tyto body!

Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do počáteční pozice s korekcí poloměru **R0**.

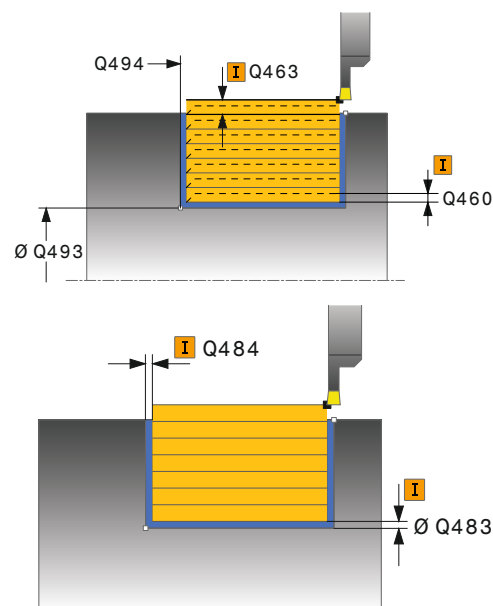
Poloha nástroje při vyvolání cyklu určuje velikost obráběné oblasti (startovní bod cyklu).

Od druhého přísluvu řízení redukuje každý další řez o 0,1 mm. Tím se sníží boční tlak na nástroj. Je-li v cyklu zadána šířka přesazení **Q508**, tak řízení redukuje řez o tuto hodnotu. Zbývající materiál se na konci hrubování zápichu obrobí jedním zápichovým záběrem. Řídicí systém vydá chybové hlášení, pokud boční přesazení překročí 80 % efektivní šířky bříty (efektivní šířka bříty = šířka bříty - 2*radius bříty).

Parametry cyklu



- ▶ **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?**: Definování rozsahu obrábění:
0: Hrubování a dokončování
1: Pouze hrubování
2: Pouze dokončení na konečný rozměr
3: Pouze dokončení na přídavek
- ▶ **Q460 Bezpečnostní vzdálenost ?**: rezervováno, zatím bez funkce
- ▶ **Q493 Průměr na konci kontury?**: Souřadnice X koncového bodu obrysu (zadání průměru)
- ▶ **Q494 Konec kontury v ose Z?**: Souřadnice Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Q478 Hrubovací posuv?**: Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q483 Přesah pro průměr?** (inkrementálně): Přídavek na průměr na definovaný obrys. Rozsah zadávání 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Přesah v ose Z?** (inkrementálně): Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- ▶ **Q505 Posuv na cisto?**: Rychlost posuvu při dokončování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q463 Maximální hloubka řezu?**: Maximální přísuv (zadávaný poloměr) v radiálním směru. Přísuv bude rozdělen rovnoměrně, aby se zabránilo „klouzavým řezům“. Rozsah zadávání 0,001 až 999,999
- ▶ **Q507 Směr (0=obousm.,/1=jednosměr.) ?**: Směr úběru:
0: v obou směrech
1: v jednom směru (směr obrysu)
- ▶ **Q508 Šířka offsetu?**: Zmenšení délky řezu. Zbývající materiál se na konci hrubování zápichu obrobí jedním zápichovým záběrem. Je-li třeba řízení programovanou šířku přesazení omezí.
- ▶ **Q509 Hloubka kompenzace pro finiš?**: V závislosti na materiálu, rychlosti posuvu atd. se břit při operaci soustružení „překlopí“. Chybu přísuvu, která tím vznikne, zkorigujete „korekcí hloubky soustružení“.
- ▶ **Q488 Posuv pro zanořování (0=auto)?**: Rychlost posuvu při obrábění zanořených prvků. Toto zadání je volitelné. Není-li naprogramované, platí posuv definovaný pro soustružení.



Příklad

11 CYCL DEF 841 JEDNODUCH. ZAP. SOUST.,PODEL.SM.	
Q215=+0	;ZPUSOB OBRABENI
Q460=+2	;BEZPECNA VZDALENOST
Q493=+50	;KONEC KONTURY V OSE X
Q494=-50	;KONEC OBRYSU Z
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVANI
Q483=+0.4	;PRIDAVEK NA PRUMER
Q484=+0.2	;PRIDAVEK Z
Q505=+0.2	;POSUV NACISTO
Q463=+2	;MAX. HLOUBKA REZU
Q507=+0	;SMER OBRABENI
Q508=+0	;SIRKA OFFSETU
Q509=+0	;HLOUBKA KOMPENZACE
Q488=+0	;POSUV ZANOROVANI
12 L X+75 Y+0 Z-25 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

13.17 ZAPICHOVÁNÍ A SOUSTRUŽENÍ ROZŠÍŘENÉ ČELNĚ (Cyklus 842, DIN/ISO: G842)

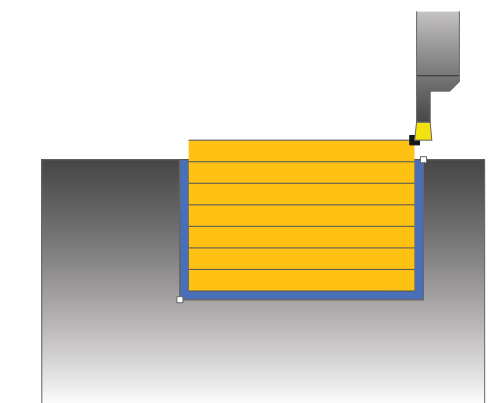
Použití

Tímto cyklem můžete zapichovat a soustružit pravoúhlé drážky v podélném směru. Při zapichování a soustružení se provádí střídavě zápich do hloubky přísuvu a poté hrubování. Obrábění tak proběhne s minimálním počtem odsuvových a přísuvových pohybů. Rozšířené funkce:

- Na začátku a na konci obrysu můžete vložit zkosení nebo zaoblení
- V cyklu můžete definovat úhel bočních stěn drážky
- V rozích obrysu můžete vložit rádiusy

Cyklus můžete použít pro hrubování, dokončování nebo kompletní obrábění. Odběr třísky při hrubování se provádí rovnoběžně s osou.

Cyklus můžete použít pro vnitřní a vnější obrábění. Pokud je počáteční průměr **Q491** větší než konečný průměr **Q493** provede cyklus vnější obrábění. Pokud je počáteční průměr **Q491** menší než konečný průměr **Q493** provede cyklus vnitřní obrábění.



Průběh hrubovacího cyklu

Jako startovní bod cyklu řízení používá polohu nástroje při vyvolání cyklu. Pokud je souřadnice Z startovního bodu menší než **Q491** **Start obrysu PRŮMĚR**, polohuje řízení nástroj v souřadnici X na **Q491** a tam spustí cyklus.

- 1 Ze startovního bodu cyklu řízení vykoná zápich do první hloubky přísuvu.
- 2 Řídicí systém obrábí oblast mezi startovní polohou a koncovým bodem v podélném směru s definovaným posuvem **Q478**.
- 3 Pokud byl v cyklu definovaný zadávaný parametr **Q488** tak se zanořené prvky obrobí s tímto zanořovacím posuvem.
- 4 Pokud byl zvolen pouze jeden směr obrábění **Q507 = 1**, řízení zdvihne nástroj do bezpečné vzdálenosti, jede rychloposuvem zpátky a znovu najíždí na obrys s definovaným posuvem. Při směru obrábění **Q507=0** se přísuv provádí na obou stranách.
- 5 Nástroj zapichuje až do další hloubky přísuvu.
- 6 Řídicí systém opakuje tento postup (2 až 4), až se dosáhne hloubky drážky.
- 7 Řídicí systém polohuje nástroj do bezpečné vzdálenosti a provede na obou bočních stěnách zápich.
- 8 Řídicí systém odjede nástrojem rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

Průběh cyklu dokončení

Jako startovní bod cyklu řízení používá polohu nástroje při vyvolání cyklu. Pokud je souřadnice Z startovního bodu menší než **Q491 Start obrysu PRŮMĚR**, polohuje řízení nástroj v souřadnici X na **Q491** a tam spustí cyklus.

- 1 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem k první straně drážky.
- 2 Řídicí systém obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
- 3 Řídicí systém obrábí dno drážky načisto s definovaným posuvem. Pokud byl zadáný rádius pro rohy obrysu **Q500**, tak řízení dokončí kompletní drážku v jednom průchodu.
- 4 Řídicí systém odjede nástrojem rychloposuvem zpět.
- 5 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem k druhé straně drážky.
- 6 Řídicí systém obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
- 7 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!



Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do počáteční pozice s korekcí poloměru **R0**.

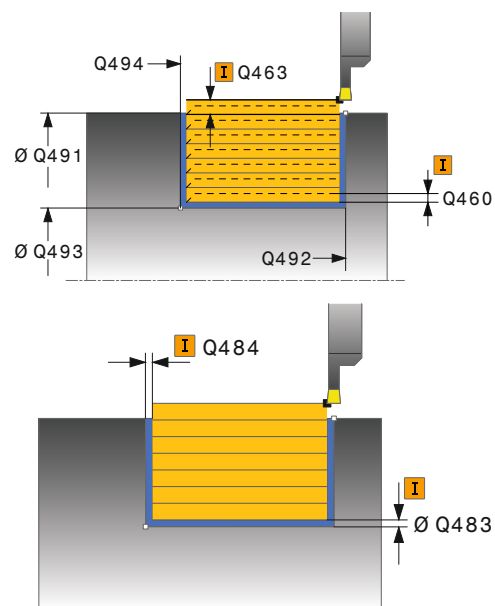
Poloha nástroje při vyvolání cyklu určuje velikost obráběné oblasti (startovní bod cyklu).

Od druhého přísuvu řízení redukuje každý další řez o 0,1 mm. Tím se sníží boční tlak na nástroj. Je-li v cyklu zadána šířka přesazení **Q508**, tak řízení redukuje řez o tuto hodnotu. Zbývající materiál se na konci hrubování zápichu obrobí jedním zápichovým záběrem. Řídicí systém vydá chybové hlášení, pokud boční přesazení překročí 80 % efektivní šířky bříty (efektivní šířka bříty = šířka bříty - 2*rádius bříty).

Parametry cyklu



- ▶ **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?**: Definování rozsahu obrábění:
0: Hrubování a dokončování
1: Pouze hrubování
2: Pouze dokončení na konečný rozměr
3: Pouze dokončení na přídavek
- ▶ **Q460 Bezpečnostní vzdálenost ?**: rezervováno, zatím bez funkce
- ▶ **Q491 Průměr na začátku obrysu?**: Souřadnice X počátečního bodu obrysu (zadání průměru)
- ▶ **Q492 Počátek kontury v ose Z?**: Souřadnice Z počátečního bodu obrysu
- ▶ **Q493 Průměr na konci kontury?**: Souřadnice X koncového bodu obrysu (zadání průměru)
- ▶ **Q494 Konec kontury v ose Z?**: Souřadnice Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Q495 Úhel na boku?**: Úhel mezi bokem v počátečním bodu obrysu a kolmicí k rotační ose.
- ▶ **Q501 Typ počátečního prvku (0/1/2) ?**: Definujte typ prvku na začátku obrysu (obvodová plocha):
0: Žádný dodatečný prvek
1: Prvkem je zkosení
2: Prvkem je zaoblení
- ▶ **Q502 Velikost počátečního prvku?**: Velikost počátečního prvku (část zkosení)
- ▶ **Q500 Poloměr v rohu kontury?**: Poloměr vnitřního rohu obrysu. Není-li poloměr uveden, vznikne poloměr řezné destičky.
- ▶ **Q496 Úhel na druhé straně?**: Úhel mezi bokem v koncovém bodu obrysu a kolmicí k rotační ose.
- ▶ **Q503 Typ koncového prvku (0/1/2) ?**: Definujte typ prvku na konci obrysu:
0: Žádný dodatečný prvek
1: Prvkem je zkosení
2: Prvkem je zaoblení
- ▶ **Q504 Velikost koncového prvku?**: Velikost koncového prvku (část zkosení)



Příklad

11 CYCL DEF 842 EXPND. RECESS, RADL.	
Q215=+0	;ZPUSOB OBRABENI
Q460=+2	;BEZPECNA VZDALENOST
Q491=+75	;ZACATEK OBRYSU PRUMER
Q492=-20	;ZACATEK OBRYSU Z
Q493=+50	;KONEC KONTURY V OSE X
Q494=-50	;KONEC OBRYSU Z
Q495=+5	;UHEL BOKU
Q501=+1	;ZVOLTE PRVEK PRO NAJETI
Q502=+0.5	;VELIKOST PRVKU PRO NAJETI

- ▶ **Q478 Hrubovací posuv?:** Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q483 Přesah pro průměr?** (inkrementálně): Přídavek na průměr na definovaný obrys. Rozsah zadávání 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Přesah v ose Z?** (inkrementálně): Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- ▶ **Q505 Posuv na cisto?:** Rychlost posuvu při dokončování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q463 Maximální hloubka řezu?:** Maximální přísvuv (zadávaný poloměr) v radiálním směru. Přísvuv bude rozdělen rovnoměrně, aby se zabránilo „klouzavým řezům“. Rozsah zadávání 0,001 až 999,999
- ▶ **Q507 Směr (0=obousm, /1=jednosměr.) ?:** Směr úběru:
0: v obou směrech
1: v jednom směru (směr obrysu)
- ▶ **Q508 Šířka offsetu?:** Zmenšení délky řezu. Zbývající materiál se na konci hrubování zápichu obrobí jedním zápichovým záběrem. Je-li třeba řízení programovanou šířku přesazení omezí.
- ▶ **Q509 Hloubka kompenzace pro finiš?:** V závislosti na materiálu, rychlosti posuvu atd. se břit při operaci soustružení „překlopí“. Chybu přísvuvu, která tím vznikne, zkorigujete „korekcí hloubky soustružení“.
- ▶ **Q488 Posuv pro zanořování (0=auto)?:** Rychlost posuvu při obrábění zanořených prvků. Toto zadání je volitelné. Není-li naprogramované, platí posuv definovaný pro soustružení.

Q500=+1.5	;RADIUS ROHU OBRYSU
Q496=+5	;UHEL DRUHEHO BOKU
Q503=+1	;ZVOLTE PRVEK PRO ODJETI
Q504=+0.5	;VELIKOST PRVKU PRO ODJETI
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVANI
Q483=+0.4	;PRIDAVEK NA PRUMER
Q484=+0.2	;PRIDAVEK Z
Q505=+0.2	;POSUV NACISTO
Q463=+2	;MAX. HLOUBKA REZU
Q507=+0	;SMER OBRABENI
Q508=+0	;SIRKA OFFSETU
Q509=+0	;HLOUBKA KOMPENZACE
Q488=+0	;POSUV ZANOROVANI
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

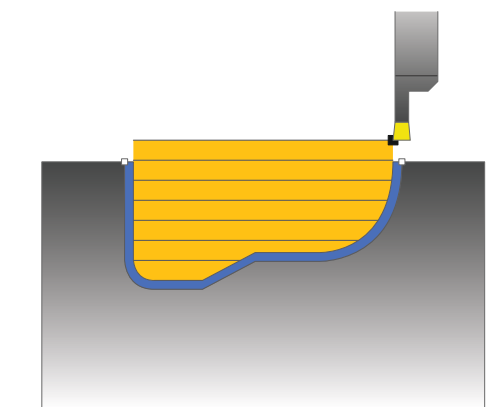
13.18 ZAPICHOVÁNÍ A SOUSTRUŽENÍ OBRYSU ČELNĚ (Cyklus 840, DIN/ISO: G840)

Použití

Tímto cyklem můžete zapichovat a soustružit drážky libovolného tvaru v podélném směru. Při zapichování a soustružení se provádí střídavě zápich do hloubky přísluvu a poté hrubování.

Cyklus můžete použít pro hrubování, dokončování nebo kompletní obrábění. Odběr třísky při hrubování se provádí rovnoběžně s osou.

Cyklus můžete použít pro vnitřní a vnější obrábění. Je-li startovní bod obrysu větší než koncový bod obrysu, tak cyklus provede vnější obrábění. Pokud je startovní bod obrysu menší než koncový bod, provede cyklus vnitřní obrábění.



Průběh hrubovacího cyklu

Jako startovní bod cyklu řízení používá polohu nástroje při vyvolání cyklu. Pokud je souřadnice X startovního bodu menší než startovní bod obrysu, polohuje řízení nástroj v souřadnici X na startovní bod obrysu a tam spustí cyklus.

- 1 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem v souřadnici Z (první zapichovací pozice).
- 2 Řídicí systém vykoná zápich do první hloubky přísluvu.
- 3 Řídicí systém obrábí oblast mezi startovní polohou a koncovým bodem v podélném směru s definovaným posuvem **Q478**.
- 4 Pokud byl v cyklu definovaný zadávaný parametr **Q488** tak se zanořené prvky obrobí s tímto zanořovacím posuvem.
- 5 Pokud byl zvolen pouze jeden směr obrábění **Q507 = 1**, řízení zdvihne nástroj do bezpečné vzdálenosti, jede rychloposuvem zpátky a znovu najíždí na obrys s definovaným posuvem. Při směru obrábění **Q507=0** se přísluv provádí na obou stranách.
- 6 Nástroj zapichuje až do další hloubky přísluvu.
- 7 Řídicí systém opakuje tento postup (2 až 4), až se dosáhne hloubky drážky.
- 8 Řídicí systém polohuje nástroj do bezpečné vzdálenosti a provede na obou bočních stěnách zápich.
- 9 Řídicí systém odjede nástrojem rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

Průběh cyklu dokončení

- 1 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem k první straně drážky.
- 2 Řídicí systém obrábí boční stěny drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
- 3 Řídicí systém obrábí dno drážky načisto s definovaným posuvem.
- 4 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!

UPOZORNĚNÍ

Pozor – nebezpečí kolize

Omezení řezu ohraničuje obráběnou oblast obrysu. Najížděcí a odjížděcí dráhy mohou toto omezení přejíždět. Poloha nástroje před vyvoláním cyklu ovlivňuje provedení omezení řezu. TNC 640 ubírá materiál na té straně omezení řezu, na níž nástroj stojí před vyvoláním cyklu.

- Polohujte nástroj před vyvoláním cyklu tak, aby již stál na straně omezení řezu, kde se má materiál odebírat



Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do počáteční pozice s korekcí poloměru **R0**.

Poloha nástroje při vyvolání cyklu určuje velikost obráběné oblasti (startovní bod cyklu).

Před vyvoláním cyklu musíte naprogramovat cyklus **14 OBRYŠ** nebo **SEL CONTOUR**, abyste definovali číslo podprogramu.

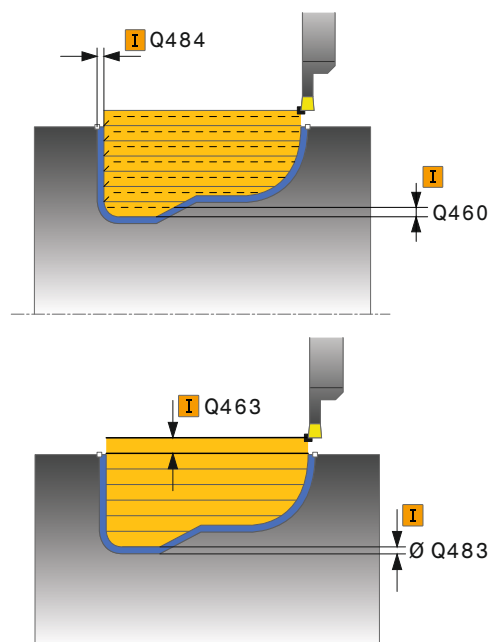
Pokud používáte místní Q-parametr **QL** v podprogramu obrysu, musíte ho také přiřazovat nebo počítat v rámci obrysového podprogramu.

Od druhého přísuvu řízení redukuje každý další řez o 0,1 mm. Tím se sníží boční tlak na nástroj. Je-li v cyklu zadána šířka přesazení **Q508**, tak řízení redukuje řez o tuto hodnotu. Zbývající materiál se na konci hrubování zápichu obrobí jedním zápichovým záběrem. Řídicí systém vydá chybové hlášení, pokud boční přesazení překročí 80 % efektivní šířky břitu (efektivní šířka břitu = šířka břitu - 2*rádius břitu).

Parametry cyklu



- ▶ **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?**: Definování rozsahu obrábění:
0: Hrubování a dokončování
1: Pouze hrubování
2: Pouze dokončení na konečný rozměr
3: Pouze dokončení na přídavek
- ▶ **Q460 Bezpečnostní vzdálenost ?**: rezervováno, zatím bez funkce
- ▶ **Q478 Hrubovací posuv?**: Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q488 Posuv pro zanořování (0=auto)?**: Rychlost posuvu při obrábění zanořených prvků. Toto zadání je volitelné. Není-li naprogramované, platí posuv definovaný pro soustružení.
- ▶ **Q483 Přesah pro průměr?** (inkrementálně): Přídavek na průměr na definovaný obrys. Rozsah zadávání 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Přesah v ose Z?** (inkrementálně): Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru



- ▶ **Q505 Posuv na cisto?:** Rychlost posuvu při dokončování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q479 Hranice obrábění (0/1) ?:** Aktivování omezení řezu:
0: Omezení řezu není aktivní
1: Omezení řezu je aktivní(**Q480/Q482**)
- ▶ **Q480 Hodnota omezení průměru?:** Hodnota X pro omezení obrysu (zadání průměru)
- ▶ **Q482 Hodnota omezení řezu v ose Z?:** Hodnota Z pro omezení obrysu
- ▶ **Q463 Maximální hloubka řezu?:** Maximální přísluv (zadávaný poloměr) v radiálním směru. Přísluv bude rozdělen rovnoměrně, aby se zabránilo „klouzavým řezům“. Rozsah zadávání 0,001 až 999,999
- ▶ **Q507 Směr (0=obousm.,/1=jednosměr.) ?:** Směr úběru:
0: v obou směrech
1: v jednom směru (směr obrysu)
- ▶ **Q508 Šířka offsetu?:** Zmenšení délky řezu. Zbývající materiál se na konci hrubování zápichu obrobí jedním zápichovým záběrem. Je-li třeba řízení programovanou šířku přesazení omezí.
- ▶ **Q509 Hloubka kompenzace pro finiš?:** V závislosti na materiálu, rychlosti posuvu atd. se břit při operaci soustružení „překlopí“. Chybu přísluvu, která tím vznikne, zkorigujete „korekcí hloubky soustružení“.
- ▶ **Q499 Vratná kontura (0=ne/1=ano)?:** Směr obrábění:
0: Obrábění ve směru obrysu
1: Obrábění proti směru obrysu

Příklad

9	CYCL DEF 14.0 OBRYŠ
10	CYCL DEF 14.1 LBL OBRYSU2
11	CYCL DEF 840 SOUSTR. ZAP.,RADIAL
	Q215=+0 ;ZPUSOB OBRABENI
	Q460=+2 ;BEZPECNA VZDALENOST
	Q478=+0.3 ;POSUV HRUBOVANI
	Q488=+0 ;POSUV ZANOROVANI
	Q483=+0.4 ;PRIDAVEK NA PRUMER
	Q484=+0.2 ;PRIDAVEK Z
	Q505=+0.2 ;POSUV NACISTO
	Q479=+0 ;HRANICE OBRABENE KONTURY
	Q480=+0 ;HRANICE OBRABENI
	Q482=+0 ;MEZNI HODNOTA Z
	Q463=+2 ;MAX. HLOUBKA REZU
	Q507=+0 ;SMER OBRABENI
	Q508=+0 ;SIRKA OFFSETU
	Q509=+0 ;HLOUBKA KOMPENZACE
	Q499=+0 ;OTOCIT OBRYŠ
12	L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL
14	M30
15	LBL 2
16	L X+60 Z-10
17	L X+40 Z-15
18	RND R3
19	CR X+40 Z-35 R+30 DR+
18	RND R3
20	L X+60 Z-40
21	LBL 0

13.19 JEDNODUCHÉ ZAPICHOVÁNÍ A SOUSTRUŽENÍ AXIÁLNĚ (Cyklus 851, DIN/ISO: G871)

Použití

Tímto cyklem můžete zapichovat a soustružit pravoúhlé drážky v čelním směru. Při zapichování a soustružení se provádí střídavě zápich do hloubky přísluvu a poté hrubování. Obrábění tak proběhne s minimálním počtem odsuvových a přísluvových pohybů.

Cyklus můžete použít pro hrubování, dokončování nebo kompletní obrábění. Odběr třísky při hrubování se provádí rovnoběžně s osou.

Cyklus můžete použít pro vnitřní a vnější obrábění. Je-li nástroj při vyvolání cyklu mimo obráběný obrys, provede cyklus vnější obrábění. Je-li nástroj uvnitř obráběného obrysu, provede cyklus vnitřní obrábění.

Průběh hrubovacího cyklu

Jako startovní bod cyklu řízení používá polohu nástroje při vyvolání cyklu. Cyklus obrábí oblast od startovního bodu cyklu až ke koncovému bodu, který je v cyklu definovaný.

- 1 Ze startovního bodu cyklu řízení vykoná zápich do první hloubky přísluvu.
- 2 Řídicí systém obrábí oblast mezi startovní polohou a koncovým bodem v radiálním směru s definovaným posuvem **Q478**.
- 3 Pokud byl v cyklu definovaný zadávaný parametr **Q488** tak se zanořené prvky obrobí s tímto zanořovacím posuvem.
- 4 Pokud byl zvolen pouze jeden směr obrábění **Q507 = 1**, řízení zdvihne nástroj do bezpečné vzdálenosti, jede rychloposuvem zpátky a znovu najíždí na obrys s definovaným posuvem. Při směru obrábění **Q507=0** se přísluv provádí na obou stranách.
- 5 Nástroj zapichuje až do další hloubky přísluvu.
- 6 Řídicí systém opakuje tento postup (2 až 4), až se dosáhne hloubky drážky.
- 7 Řídicí systém polohuje nástroj do bezpečné vzdálenosti a provede na obou bočních stěnách zápich.
- 8 Řídicí systém odjede nástrojem rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

Průběh cyklu dokončení

- 1 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem k první straně drážky.
- 2 Řídicí systém obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
- 3 Řídicí systém obrábí dno drážky načisto s definovaným posuvem.
- 4 Řídicí systém odjede nástrojem rychloposuvem zpět.
- 5 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem k druhé straně drážky.
- 6 Řídicí systém obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
- 7 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!



Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do počáteční pozice s korekcí poloměru **R0**.

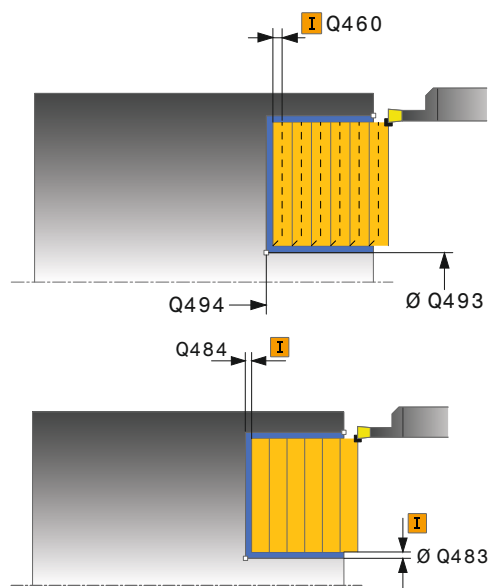
Poloha nástroje při vyvolání cyklu určuje velikost obráběné oblasti (startovní bod cyklu).

Od druhého přísluvu řízení redukuje každý další řez o 0,1 mm. Tím se sníží boční tlak na nástroj. Je-li v cyklu zadána šířka přesazení **Q508**, tak řízení redukuje řez o tuto hodnotu. Zbývající materiál se na konci hrubování zápichu obrobí jedním zápichovým záběrem. Řídicí systém vydá chybové hlášení, pokud boční přesazení překročí 80 % efektivní šířky bříty (efektivní šířka bříty = šířka bříty - 2*radius bříty).

Parametry cyklu



- ▶ **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?**: Definování rozsahu obrábění:
0: Hrubování a dokončování
1: Pouze hrubování
2: Pouze dokončení na konečný rozměr
3: Pouze dokončení na přídavek
- ▶ **Q460 Bezpečnostní vzdálenost ?**: rezervováno, zatím bez funkce
- ▶ **Q493 Průměr na konci kontury?**: Souřadnice X koncového bodu obrysu (zadání průměru)
- ▶ **Q494 Konec kontury v ose Z?**: Souřadnice Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Q478 Hrubovací posuv?**: Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q483 Přesah pro průměr?** (inkrementálně): Přídavek na průměr na definovaný obrys. Rozsah zadávání 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Přesah v ose Z?** (inkrementálně): Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- ▶ **Q505 Posuv na cisto?**: Rychlost posuvu při dokončování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q463 Maximální hloubka řezu?**: Maximální přísvuv (zadávaný poloměr) v radiálním směru. Přísvuv bude rozdělen rovnoměrně, aby se zabránilo „klouzavým řezům“. Rozsah zadávání 0,001 až 999,999
- ▶ **Q507 Směr (0=obousm.,/1=jednosměr.) ?**: Směr úběru:
0: v obou směrech
1: v jednom směru (směr obrysu)
- ▶ **Q508 Šířka offsetu?**: Zmenšení délky řezu. Zbývající materiál se na konci hrubování zápichu obrobí jedním zápichovým záběrem. Je-li třeba řízení programovanou šířku přesazení omezí.
- ▶ **Q509 Hloubka kompenzace pro finiš?**: V závislosti na materiálu, rychlosti posuvu atd. se břit při operaci soustružení „překlopí“. Chybu přísvuvu, která tím vznikne, zkorigujete „korekcí hloubky soustružení“.
- ▶ **Q488 Posuv pro zanořování (0=auto)?**: Rychlost posuvu při obrábění zanořených prvků. Toto zadání je volitelné. Není-li naprogramované, platí posuv definovaný pro soustružení.



Příklad

11 CYCL DEF 851 JEDNOD.ZAP.SOUS.,AX	
Q215=+0	;ZPUSOB OBRABENI
Q460=+2	;BEZPECNA VZDALENOST
Q493=+50	;KONEC KONTURY V OSE X
Q494=-10	;KONEC OBRYSU Z
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVANI
Q483=+0.4	;PRIDAVEK NA PRUMER
Q484=+0.2	;PRIDAVEK Z
Q505=+0.2	;POSUV NACISTO
Q463=+2	;MAX. HLOUBKA REZU
Q507=+0	;SMER OBRABENI
Q508=+0	;SIRKA OFFSETU
Q509=+0	;HLOUBKA KOMPENZACE
Q488=+0	;POSUV ZANOROVANI
12 L X+65 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

13.20 ZAPICHOVÁNÍ A SOUSTRUŽENÍ ROZŠÍŘENÉ AXIÁLNĚ (Cyklus 852, DIN/ISO: G852)

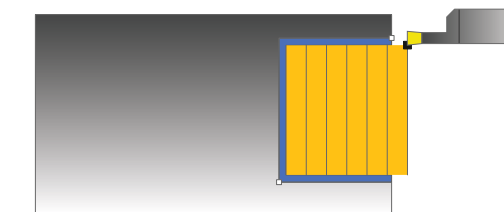
Použití

Tímto cyklem můžete zapichovat a soustružit pravoúhlé drážky v příčném směru. Při zapichování a soustružení se provádí střídavě zápich do hloubky přísuvu a poté hrubování. Obrábění tak proběhne s minimálním počtem odsuvových a přísuvových pohybů. Rozšířené funkce:

- Na začátku a na konci obrysu můžete vložit zkosení nebo zaoblení
- V cyklu můžete definovat úhel bočních stěn drážky
- V rozích obrysu můžete vložit rádiusy

Cyklus můžete použít pro hrubování, dokončování nebo kompletní obrábění. Odběr třísky při hrubování se provádí rovnoběžně s osou.

Cyklus můžete použít pro vnitřní a vnější obrábění. Pokud je počáteční průměr **Q491** větší než konečný průměr **Q493** provede cyklus vnější obrábění. Pokud je počáteční průměr **Q491** menší než konečný průměr **Q493** provede cyklus vnitřní obrábění.



Průběh hrubovacího cyklu

Jako startovní bod cyklu řízení používá polohu nástroje při vyvolání cyklu. Pokud je souřadnice Z startovního bodu menší než **Q492 Start obrysu Z**, polohuje řízení nástroj v souřadnici Z na **Q492** a tam spustí cyklus.

- 1 Ze startovního bodu cyklu řízení vykoná zápich do první hloubky přísuvu.
- 2 Řídicí systém obrábí oblast mezi startovní polohou a koncovým bodem v radiálním směru s definovaným posuvem **Q478**.
- 3 Pokud byl v cyklu definovaný zadávaný parametr **Q488** tak se zanořené prvky obrobí s tímto zanořovacím posuvem.
- 4 Pokud byl zvolen pouze jeden směr obrábění **Q507 = 1**, řízení zdvihne nástroj do bezpečné vzdálenosti, jede rychloposuvem zpátky a znovu najíždí na obrys s definovaným posuvem. Při směru obrábění **Q507=0** se přísuv provádí na obou stranách.
- 5 Nástroj zapichuje až do další hloubky přísuvu.
- 6 Řídicí systém opakuje tento postup (2 až 4), až se dosáhne hloubky drážky.
- 7 Řídicí systém polohuje nástroj do bezpečné vzdálenosti a provede na obou bočních stěnách zápich.
- 8 Řídicí systém odjede nástrojem rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

Průběh cyklu dokončení

Jako startovní bod cyklu řízení používá polohu nástroje při vyvolání cyklu. Pokud je souřadnice Z startovního bodu menší než **Q492 Start obrysu Z**, polohuje řízení nástroj v souřadnici Z na **Q492** a tam spustí cyklus.

- 1 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem k první straně drážky.
- 2 Řídicí systém obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
- 3 Řídicí systém obrábí dno drážky načisto s definovaným posuvem. Pokud byl zadáný rádius pro rohy obrysu **Q500**, tak řízení dokončí kompletní drážku v jednom průchodu.
- 4 Řídicí systém odjede nástrojem rychloposuvem zpět.
- 5 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem k druhé straně drážky.
- 6 Řídicí systém obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
- 7 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!



Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do počáteční pozice s korekcí poloměru **R0**.

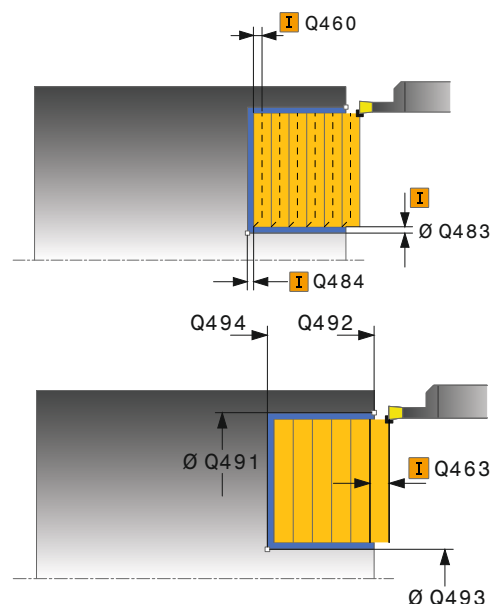
Poloha nástroje při vyvolání cyklu určuje velikost obráběné oblasti (startovní bod cyklu).

Od druhého přísuvu řízení redukuje každý další řez o 0,1 mm. Tím se sníží boční tlak na nástroj. Je-li v cyklu zadána šířka přesazení **Q508**, tak řízení redukuje řez o tuto hodnotu. Zbývající materiál se na konci hrubování zápichu obrobí jedním zápichovým záběrem. Řídicí systém vydá chybové hlášení, pokud boční přesazení překročí 80 % efektivní šířky bříty (efektivní šířka bříty = šířka bříty - 2*rádius bříty).

Parametry cyklu



- ▶ **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?**: Definování rozsahu obrábění:
 0: Hrubování a dokončování
 1: Pouze hrubování
 2: Pouze dokončení na konečný rozměr
 3: Pouze dokončení na přídavek
- ▶ **Q460 Bezpečnostní vzdálenost ?**: rezervováno, zatím bez funkce
- ▶ **Q491 Průměr na začátku obrysu?**: Souřadnice X počátečního bodu obrysu (zadání průměru)
- ▶ **Q492 Počátek kontury v ose Z?**: Souřadnice Z počátečního bodu obrysu
- ▶ **Q493 Průměr na konci kontury?**: Souřadnice X koncového bodu obrysu (zadání průměru)
- ▶ **Q494 Konec kontury v ose Z?**: Souřadnice Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Q495 Úhel na boku?**: Úhel mezi bokem v počátečním bodu obrysu a rovnoběžkou s rotační osou.
- ▶ **Q501 Typ počátečního prvku (0/1/2) ?**: Definujte typ prvku na začátku obrysu (obvodová plocha):
 0: Žádný dodatečný prvek
 1: Prvkem je zkosení
 2: Prvkem je zaoblení
- ▶ **Q502 Velikost počátečního prvku?**: Velikost počátečního prvku (část zkosení)
- ▶ **Q500 Poloměr v rohu kontury?**: Poloměr vnitřního rohu obrysu. Není-li poloměr uveden, vznikne poloměr řezné destičky.
- ▶ **Q496 Úhel na druhé straně?**: Úhel mezi bokem v koncovém bodu obrysu a rovnoběžkou s rotační osou.
- ▶ **Q503 Typ koncového prvku (0/1/2) ?**: Definujte typ prvku na konci obrysu:
 0: Žádný dodatečný prvek
 1: Prvkem je zkosení
 2: Prvkem je zaoblení
- ▶ **Q504 Velikost koncového prvku?**: Velikost koncového prvku (část zkosení)



Příklad

11 CYCL DEF 852	
ROZS.ZAP.SOUSTR,AX.	
Q215=+0	;ZPUSOB OBRABENI
Q460=+2	;BEZPECNA VZDALENOST
Q491=+75	;ZACATEK OBRYSU PRUMER
Q492=-20	;ZACATEK OBRYSU Z
Q493=+50	;KONEC KONTURY V OSE X
Q494=-50	;KONEC OBRYSU Z
Q495=+5	;UHEL BOKU
Q501=+1	;ZVOLTE PRVEK PRO NAJETI
Q502=+0.5	;VELIKOST PRVKU PRO NAJETI
Q500=+1.5	;RADIUS ROHU OBRYSU
Q496=+5	;UHEL DRUHEHO BOKU

- ▶ **Q478 Hrubovací posuv?:** Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q483 Přesah pro průměr?** (inkrementálně): Přídavek na průměr na definovaný obrys. Rozsah zadávání 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Přesah v ose Z?** (inkrementálně): Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- ▶ **Q505 Posuv na cisto?:** Rychlost posuvu při dokončování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q463 Maximální hloubka řezu?:** Maximální přísv (zadávaný poloměr) v radiálním směru. Přísv bude rozdělen rovnoměrně, aby se zabránilo „klouzavým řezům“. Rozsah zadávání 0,001 až 999,999
- ▶ **Q507 Směr (0=obousm, /1=jednosměr.) ?:** Směr úběru:
0: v obou směrech
1: v jednom směru (směr obrysu)
- ▶ **Q508 Šířka offsetu?:** Zmenšení délky řezu. Zbývající materiál se na konci hrubování zápichu obrobí jedním zápichovým záběrem. Je-li třeba řízení programovanou šířku přesazení omezí.
- ▶ **Q509 Hloubka kompenzace pro finiš?:** V závislosti na materiálu, rychlosti posuvu atd. se břit při operaci soustružení „překlopí“. Chybu přísvu, která tím vznikne, zkorigujete „korekcí hloubky soustružení“.
- ▶ **Q488 Posuv pro zanořování (0=auto)?:** Rychlost posuvu při obrábění zanořených prvků. Toto zadání je volitelné. Není-li naprogramované, platí posuv definovaný pro soustružení.

Q503=+1	;ZVOLTE PRVEK PRO ODJETI
Q504=+0.5	;VELIKOST PRVKU PRO ODJETI
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVANI
Q483=+0.4	;PRIDAVEK NA PRUMER
Q484=+0.2	;PRIDAVEK Z
Q505=+0.2	;POSUV NACISTO
Q463=+2	;MAX. HLOUBKA REZU
Q507=+0	;SMER OBRABENI
Q508=+0	;SIRKA OFFSETU
Q509=+0	;HLOUBKA KOMPENZACE
Q488=+0	;POSUV ZANOROVANI
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

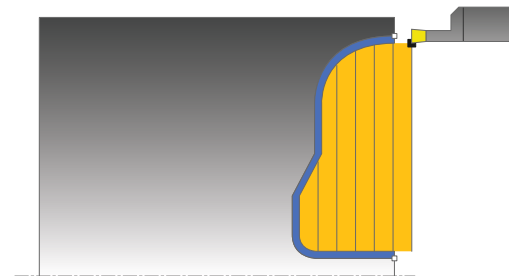
13.21 ZAPICHOVÁNÍ A SOUSTRUŽENÍ OBRYSU AXIÁLNĚ (Cyklus 850, DIN/ISO: G850)

Použití

Tímto cyklem můžete zapichovat a soustružit drážky libovolného tvaru v podélném směru. Při zapichování a soustružení se provádí střídavě zápich do hloubky přísluvu a poté hrubování.

Cyklus můžete použít pro hrubování, dokončování nebo kompletní obrábění. Odběr třísky při hrubování se provádí rovnoběžně s osou.

Cyklus můžete použít pro vnitřní a vnější obrábění. Je-li startovní bod obrysu větší než koncový bod obrysu, tak cyklus provede vnější obrábění. Pokud je startovní bod obrysu menší než koncový bod, provede cyklus vnitřní obrábění.



Průběh hrubovacího cyklu

Jako startovní bod cyklu řízení používá polohu nástroje při vyvolání cyklu. Pokud je souřadnice Z startovního bodu menší než startovní bod obrysu, polohuje řízení nástroj v souřadnici Z na startovní bod obrysu a tam spustí cyklus.

- 1 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem v souřadnici X (první zapichovací pozice).
- 2 Řídicí systém vykoná zápich do první hloubky přísluvu.
- 3 Řídicí systém obrábí oblast mezi startovní polohou a koncovým bodem v příčném směru s definovaným posuvem **Q478**.
- 4 Pokud byl v cyklu definovaný zadávaný parametr **Q488** tak se zanořené prvky obrobí s tímto zanořovacím posuvem.
- 5 Pokud byl zvolen pouze jeden směr obrábění **Q507 = 1**, řízení zdvihne nástroj do bezpečné vzdálenosti, jede rychloposuvem zpátky a znovu najíždí na obrys s definovaným posuvem. Při směru obrábění **Q507=0** se přísluv provádí na obou stranách.
- 6 Nástroj zapichuje až do další hloubky přísluvu.
- 7 Řídicí systém opakuje tento postup (2 až 4), až se dosáhne hloubky drážky.
- 8 Řídicí systém polohuje nástroj do bezpečné vzdálenosti a provede na obou bočních stěnách zápich.
- 9 Řídicí systém odjede nástrojem rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

Průběh cyklu dokončení

Jako startovní bod cyklu řízení používá polohu nástroje při vyvolání cyklu.

- 1 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem k první straně drážky.
- 2 Řídicí systém obrábí boční stěny drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
- 3 Řídicí systém obrábí dno drážky načisto s definovaným posuvem.
- 4 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!



Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do počáteční pozice s korekcí poloměru **R0**.

Poloha nástroje při vyvolání cyklu určuje velikost obráběné oblasti (startovní bod cyklu).

Před vyvoláním cyklu musíte naprogramovat cyklus **14 OBRYŠ** nebo **SEL CONTOUR**, abyste definovali číslo podprogramu.

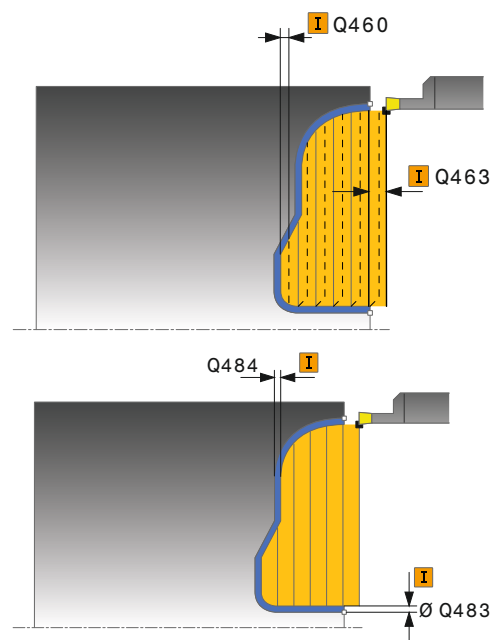
Pokud používáte místní Q-parametr **QL** v podprogramu obrysu, musíte ho také přiřazovat nebo počítat v rámci obrysového podprogramu.

Od druhého přísuvu řízení redukuje každý další řez o 0,1 mm. Tím se sníží boční tlak na nástroj. Je-li v cyklu zadána šířka přesazení **Q508**, tak řízení redukuje řez o tuto hodnotu. Zbývající materiál se na konci hrubování zápichu obrobí jedním zápichovým záběrem. Řídicí systém vydá chybové hlášení, pokud boční přesazení překročí 80 % efektivní šířky bříty (efektivní šířka bříty = šířka bříty - 2*radius bříty).

Parametry cyklu



- ▶ **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?**: Definování rozsahu obrábění:
 - 0: Hrubování a dokončování
 - 1: Pouze hrubování
 - 2: Pouze dokončení na konečný rozměr
 - 3: Pouze dokončení na přídavek
- ▶ **Q460 Bezpečnostní vzdálenost ?**: rezervováno, zatím bez funkce
- ▶ **Q478 Hrubovací posuv?**: Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q488 Posuv pro zanořování (0=auto)?**: Rychlost posuvu při obrábění zanořených prvků. Toto zadání je volitelné. Není-li naprogramované, platí posuv definovaný pro soustružení.
- ▶ **Q483 Přesah pro průměr?** (inkrementálně): Přídavek na průměr na definovaný obrys. Rozsah zadávání 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Přesah v ose Z?** (inkrementálně): Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru



- ▶ **Q505 Posuv na cisto?:** Rychlost posuvu při dokončování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q479 Hranice obrábění (0/1) ?:** Aktivování omezení řezu:
0: Omezení řezu není aktivní
1: Omezení řezu je aktivní(**Q480/Q482**)
- ▶ **Q480 Hodnota omezení průměru?:** Hodnota X pro omezení obrysu (zadání průměru)
- ▶ **Q482 Hodnota omezení řezu v ose Z?:** Hodnota Z pro omezení obrysu
- ▶ **Q463 Maximální hloubka řezu?:** Maximální přísvu (zadávaný poloměr) v radiálním směru. Přísvu bude rozdělen rovnoměrně, aby se zabránilo „klouzavým řezům“. Rozsah zadávání 0,001 až 999,999
- ▶ **Q507 Směr (0=obousm./1=jednosměr.) ?:** Směr úběru:
0: v obou směrech
1: v jednom směru (směr obrysu)
- ▶ **Q508 Šířka offsetu?:** Zmenšení délky řezu. Zbývající materiál se na konci hrubování zápichu obrobí jedním zápichovým záběrem. Je-li třeba řízení programovanou šířku přesazení omezí.
- ▶ **Q509 Hloubka kompenzace pro finiš?:** V závislosti na materiálu, rychlosti posuvu atd. se břit při operaci soustružení „překlopí“. Chybu přísvu, která tím vznikne, zkorigujete „korekcí hloubky soustružení“.
- ▶ **Q499 Vratná kontura (0=ne/1=ano)?:** Směr obrábění:
0: Obrábění ve směru obrysu
1: Obrábění proti směru obrysu

Příklad

9	CYCL DEF 14.0	OBRYŠ
10	CYCL DEF 14.1	LBL OBRYSU2
11	CYCL DEF 850	SOUSTR. ZAP., OSOVE
	Q215=+0	;ZPUSOB OBRABENI
	Q460=+2	;BEZPECNA VZDALENOST
	Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVANI
	Q488=0	;POSUV ZANOROVANI
	Q483=+0.4	;PRIDAVEK NA PRUMER
	Q484=+0.2	;PRIDAVEK Z
	Q505=+0.2	;POSUV NACISTO
	Q479=+0	;HRANICE OBRABENE KONTURY
	Q480=+0	;HRANICE OBRABENI
	Q482=+0	;MEZNI HODNOTA Z
	Q463=+2	;MAX. HLOUBKA REZU
	Q507=+0	;SMER OBRABENI
	Q508=+0	;SIRKA OFFSETU
	Q509=+0	;HLOUBKA KOMPENZACE
	Q499=+0	;OTOCIT OBRYŠ
12	L X+75 Y+0 Z+2	FMAX M303
13	CYCL CALL	
14	M30	
15	LBL 2	
16	L X+60 Z+0	
17	L Z-10	
18	RND R5	
19	L X+40 Z-15	
20	L Z+0	
21	LBL 0	

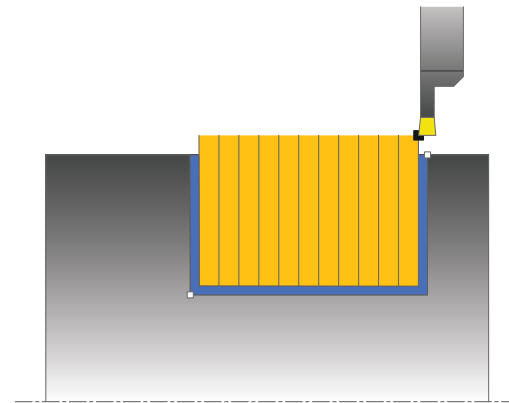
13.22 ČELNÍ ZAPICHOVÁNÍ (Cyklus 861, DIN/ISO: G861)

Použití

Tímto cyklem můžete radiálně zapichovat pravoúhlé drážky.

Cyklus můžete použít pro hrubování, dokončování nebo kompletní obrábění. Odběr třísky při hrubování se provádí rovnoběžně s osou.

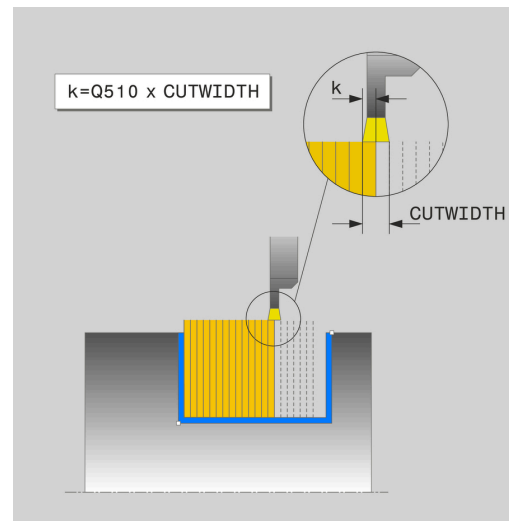
Cyklus můžete použít pro vnitřní a vnější obrábění. Je-li nástroj při vyvolání cyklu mimo obráběný obrys, provede cyklus vnější obrábění. Je-li nástroj uvnitř obráběného obrysu, provede cyklus vnitřní obrábění.



Průběh hrubovacího cyklu

Cyklus obrábí pouze oblast od startovního bodu cyklu až ke koncovému bodu, který je v cyklu definovaný.

- 1 Řídicí systém jede při prvním zápichu do plného materiálu s nástrojem redukováným posuvem **Q511** na hloubku zápichu + přírůstek.
- 2 Řídicí systém odjede nástrojem rychloposuvem zpět
- 3 Řídicí systém přisune nástrojem bočně o **Q510** x šířka nástroje (**Cutwidth**).
- 4 V posuvu **Q478** řízení znovu zapíchne
- 5 V závislosti na parametru **Q462** odjede řízení s nástrojem
- 6 Řídicí systém obrábí oblast mezi startovní polohou a koncovým bodem s opakováním kroků 2 až 4.
- 7 Jakmile je dosažena šířka drážky, řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu



Průběh cyklu dokončení

- 1 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem k první straně drážky.
- 2 Řídicí systém obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
- 3 Řídicí systém obrábí polovinu šířky drážky načisto s definovaným posuvem.
- 4 Řídicí systém odjede nástrojem rychloposuvem zpět.
- 5 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem k druhé straně drážky.
- 6 Řídicí systém obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
- 7 Řídicí systém obrábí polovinu šířky drážky načisto s definovaným posuvem.
- 8 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!

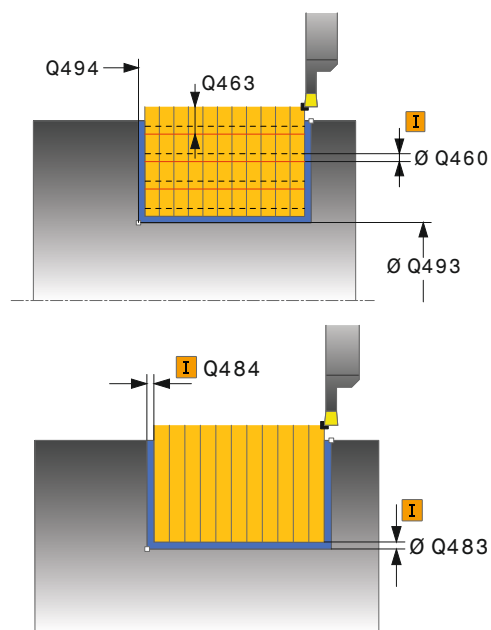
Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do počáteční pozice s korekcí poloměru **R0**.

Poloha nástroje při vyvolání cyklu určuje velikost obráběné oblasti (startovní bod cyklu).

Prostřednictvím **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** a/nebo zadáním do sloupce DCW tabulky soustružnických nástrojů lze aktivovat přídavek na šířku zápichu. DCW může akceptovat kladné a záporné hodnoty a přičte je k šířce zápichu: **CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW**. Když je DCW zanesený do tabulky aktivní v grafice, není DCW naprogramovaný přes **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** viditelný.

Parametry cyklu

- ▶ **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?**: Definování rozsahu obrábění:
 0: Hrubování a dokončování
 1: Pouze hrubování
 2: Pouze dokončení na konečný rozměr
 3: Pouze dokončení na přídavek
- ▶ **Q460 Bezpečnostní vzdálenost ?**: rezervováno, zatím bez funkce
- ▶ **Q493 Průměr na konci kontury?**: Souřadnice X koncového bodu obrysu (zadání průměru)
- ▶ **Q494 Konec kontury v ose Z?**: Souřadnice Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Q478 Hrubovací posuv?**: Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q483 Přesah pro průměr?** (inkrementálně): Přídavek na průměr na definovaný obrys. Rozsah zadávání 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Přesah v ose Z?** (inkrementálně): Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- ▶ **Q505 Posuv na cisto?**: Rychlost posuvu při dokončování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q463 Omezit hloubku zápichu?**: Max. hloubka zápichu na řez
- ▶ **Q510 Koef.překrytí pro šířku zápichu?**
 Koeficientem Q510 ovlivňujete boční přísuv nástroje při hrubování. Q510 se vynásobí šířkou nástroje **CUTWIDTH**. Z toho vyplývá boční přísuv "k". Rozsah zadávání 0 001 až 1

**Příklad**

11 CYCL DEF 861	
JEDNODUCH.ZAP.RADL.	
Q215=+0	;ZPUSOB OBRABENI
Q460=+2	;BEZPECNA VZDALENOST
Q493=+50	;KONEC KONTURY V OSE X
Q494=-50	;KONEC OBRYSU Z
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVANI
Q483=+0.4	;PRIDAVEK NA PRUMER

- ▶ **Q511 Koeficient rychlosti posuvu v %?**
Koeficientem Q511 ovlivníte posuv při zápichu do plného materiálu, tedy při zápichu v celé šířce nástroje **CUTWIDTH**. Použitím koeficientu posuvu můžete během zbývajících procesů hrubování vytvořit optimální řezné podmínky. Můžete tím definovat tak velký posuv při hrubování Q478, aby při daném překrytí šířky zápichu (Q510) umožnil optimální řezné podmínky. Řídicí systém pak při zápichu do plného materiálu sníží posuv o koeficient Q511. Celkově se tím může zkrátit doba obrábění. Rozsah zadávání 0 001 až 150
- ▶ **Q462 Charakter odjetí (0/1)?** Pomocí Q462 definujete chování při odjezdu po zápichu.
0: Řízení odtahuje nástroj podél obrysu
1: Řízení pohybuje nástrojem nejdříve šikmo pryč od obrysu a poté ho odtáhne
- ▶ **Q211 Prodleva / 1/min?** Zadejte dobu prodlevy v otáčkách nástrojového vřetena, o které se odtažení po zápichu na dně zpozdí. Až poté, co nástroj zůstane stát **Q211** otáček, dojde k odjezdu. Rozsah zadávání 0 až 999,9999

Q484=+0.2 ;PRIDAVEK Z
Q505=+0.2 ;POSUV NACISTO
Q463=+0 ;OMEZIT HLOUBKU
Q510=+0.8 ;PREKRYTI ZAPICHOVANI
Q511=+100 ;KOE.F.RYCHL.POSUVU
Q462=0 ;REZIM ODJETI
Q211=3 ;PRODLEVA V OTACKACH
12 L X+75 Y+0 Z-25 FMAX M303
13 CYCL CALL

13.23 ZAPICHOVÁNÍ ČELNĚ ROZŠÍŘENÉ (Cyklus 862, DIN/ISO: G862)

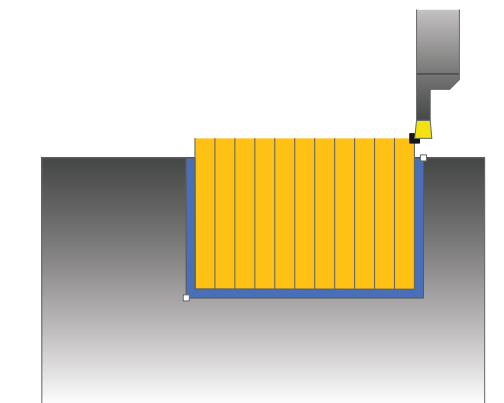
Použití

Tímto cyklem můžete radiálně zapichovat drážky. Rozšířené funkce:

- Na začátku a na konci obrysu můžete vložit zkosení nebo zaoblení
- V cyklu můžete definovat úhel bočních stěn drážky
- V rozích obrysu můžete vložit radiusy

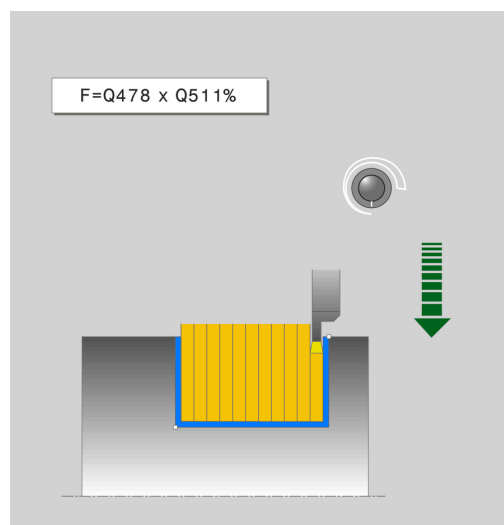
Cyklus můžete použít pro hrubování, dokončování nebo kompletní obrábění. Odběr třísky při hrubování se provádí rovnoběžně s osou.

Cyklus můžete použít pro vnitřní a vnější obrábění. Pokud je počáteční průměr **Q491** větší než konečný průměr **Q493** provede cyklus vnější obrábění. Pokud je počáteční průměr **Q491** menší než konečný průměr **Q493** provede cyklus vnitřní obrábění.



Průběh hrubovacího cyklu

- 1 Řídicí systém jede při prvním zápichu do plného materiálu s nástrojem redukováným posuvem **Q511** na hloubku zápichu + přídavek.
- 2 Řídicí systém odjede nástrojem rychloposuvem zpět
- 3 Řídicí systém přisune nástrojem bočně o **Q510** x šířka nástroje (**Cutwidth**).
- 4 V posuvu **Q478** řízení znovu zapíchne
- 5 V závislosti na parametru **Q462** odjede řízení s nástrojem
- 6 Řídicí systém obrábí oblast mezi startovní polohou a koncovým bodem s opakováním kroků 2 až 4.
- 7 Jakmile je dosažena šířka drážky, řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu



Průběh cyklu dokončení

- 1 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem k první straně drážky.
- 2 Řídicí systém obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
- 3 Řídicí systém obrábí polovinu šířky drážky načisto s definovaným posuvem.
- 4 Řídicí systém odjede nástrojem rychloposuvem zpět.
- 5 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem k druhé straně drážky.
- 6 Řídicí systém obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
- 7 Řídicí systém obrábí polovinu šířky drážky načisto s definovaným posuvem.
- 8 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!



Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do počáteční pozice s korekcí poloměru **R0**.

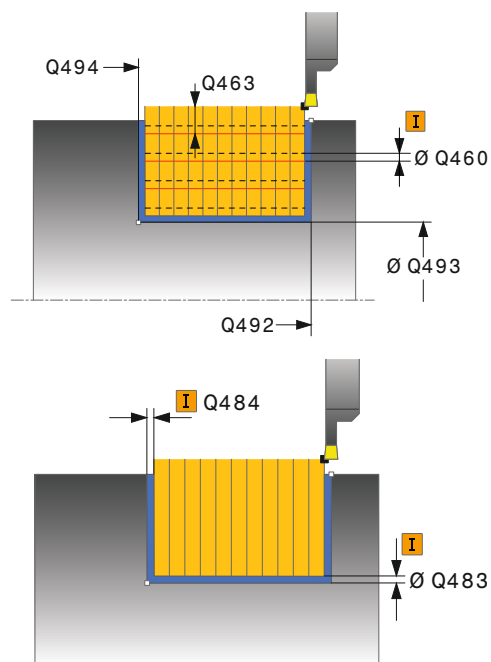
Poloha nástroje při vyvolání cyklu určuje velikost obráběné oblasti (startovní bod cyklu).

Prostřednictvím **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** a/nebo zadáním do sloupce DCW tabulky soustružnických nástrojů lze aktivovat přídavek na šířku zápichu. DCW může akceptovat kladné a záporné hodnoty a přičte je k šířce zápichu: CUTWIDTH + DCWTab + **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW**. Když je DCW zanesený do tabulky aktivní v grafice, není DCW naprogramovaný přes **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** viditelný.

Parametry cyklu



- ▶ **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?**: Definování rozsahu obrábění:
 0: Hrubování a dokončování
 1: Pouze hrubování
 2: Pouze dokončení na konečný rozměr
 3: Pouze dokončení na přídavek
- ▶ **Q460 Bezpečnostní vzdálenost ?**: rezervováno, zatím bez funkce
- ▶ **Q491 Průměr na začátku obrysu?**: Souřadnice X počátečního bodu obrysu (zadání průměru)
- ▶ **Q492 Počátek kontury v ose Z?**: Souřadnice Z počátečního bodu obrysu
- ▶ **Q493 Průměr na konci kontury?**: Souřadnice X koncového bodu obrysu (zadání průměru)
- ▶ **Q494 Konec kontury v ose Z?**: Souřadnice Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Q495 Úhel na boku?**: Úhel mezi bokem v počátečním bodu obrysu a kolmicí k rotační ose.
- ▶ **Q501 Typ počátečního prvku (0/1/2) ?**: Definujte typ prvku na začátku obrysu (obvodová plocha):
 0: Žádný dodatečný prvek
 1: Prvkem je zkosení
 2: Prvkem je zaoblení
- ▶ **Q502 Velikost počátečního prvku?**: Velikost počátečního prvku (část zkosení)
- ▶ **Q500 Poloměr v rohu kontury?**: Poloměr vnitřního rohu obrysu. Není-li poloměr uveden, vznikne poloměr řezné destičky.
- ▶ **Q496 Úhel na druhé straně?**: Úhel mezi bokem v koncovém bodu obrysu a kolmicí k rotační ose.
- ▶ **Q503 Typ koncového prvku (0/1/2) ?**: Definujte typ prvku na konci obrysu:
 0: Žádný dodatečný prvek
 1: Prvkem je zkosení
 2: Prvkem je zaoblení
- ▶ **Q504 Velikost koncového prvku?**: Velikost koncového prvku (část zkosení)



Příklad

11 CYCL DEF 862 EXPND. RECESS, RADL.	
Q215=+0	;ZPUSOB OBRABENI
Q460=+2	;BEZPECNA VZDALENOST
Q491=+75	;ZACATEK OBRYSU PRUMER
Q492=-20	;ZACATEK OBRYSU Z
Q493=+50	;KONEC KONTURY V OSE X
Q494=-50	;KONEC OBRYSU Z
Q495=+5	;UHEL BOKU
Q501=+1	;ZVOLTE PRVEK PRO NAJETI

- ▶ **Q478 Hrubovací posuv?:** Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q483 Přesah pro průměr?** (inkrementálně): Přídavek na průměr na definovaný obrys. Rozsah zadávání 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Přesah v ose Z?** (inkrementálně): Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- ▶ **Q505 Posuv na cisto?:** Rychlost posuvu při dokončování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q463 Omezit hloubku zápichu?:** Max. hloubka zápichu na řez
- ▶ **Q510 Koef.překrytí pro šířku zápichu?** Koeficientem Q510 ovlivňujete boční přísuv nástroje při hrubování. Q510 se vynásobí šířkou nástroje CUTWIDTH. Z toho vyplývá boční přísuv "k". Rozsah zadávání 0 001 až 1
- ▶ **Q511 Koeficient rychlosti posuvu v %?** Koeficientem Q511 ovlivníte posuv při zápichu do plného materiálu, tedy při zápichu v celé šířce nástroje CUTWIDTH. Použitím koeficientu posuvu můžete během zbývajících procesu hrubování vytvořit optimální řezné podmínky. Můžete tím definovat tak velký posuv při hrubování Q478, aby při daném překrytí šířky zápichu (Q510) umožnil optimální řezné podmínky. Řídicí systém pak při zápichu do plného materiálu sníží posuv o koeficient Q511. Celkově se tím může zkrátit doba obrábění. Rozsah zadávání 0 001 až 150
- ▶ **Q462 Charakter odjetí (0/1)?** Pomocí Q462 definujete chování při odjezdu po zápichu.
0: Řízení odtahuje nástroj podél obrysu
1: Řízení pohybuje nástrojem nejdříve šikmo pryč od obrysu a poté ho odtáhne
- ▶ **Q211 Prodleva / 1/min?** Zadejte dobu prodlevy v otáčkách nástrojového vřetena, o které se odtažení po zápichu na dně zpozdí. Až poté, co nástroj zůstane stát Q211 otáček, dojde k odjezdu. Rozsah zadávání 0 až 999,9999

Q502=+0.5	;VELIKOST PRVKU PRO NAJETI
Q500=+1.5	;RADIUS ROHU OBRYSU
Q496=+5	;UHEL DRUHEHO BOKU
Q503=+1	;ZVOLTE PRVEK PRO ODJETI
Q504=+0.5	;VELIKOST PRVKU PRO ODJETI
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVANI
Q483=+0.4	;PRIDAVEK NA PRUMER
Q484=+0.2	;PRIDAVEK Z
Q505=+0.2	;POSUV NACISTO
Q463=+0	;OMEZIT HLOUBKU
Q510=+0.8	;PREKRYTI ZAPICHOVANI
Q511=+100	;KOE.F. RYCHL. POSUVU
Q462=+0	;REZIM ODJETI
Q211=3	;PRODLEVA V OTACKACH
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

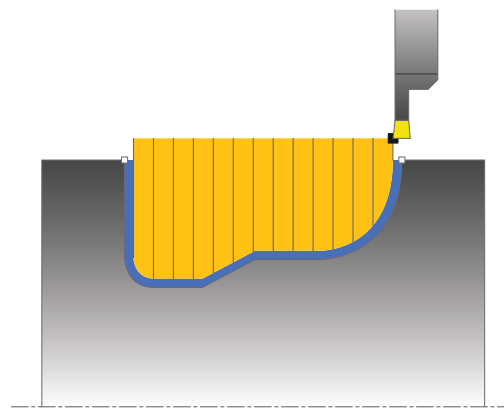
13.24 ZAPICHOVÁNÍ OBRYSU ČELNĚ (Cyklus 860, DIN/ISO: G860)

Použití

Tímto cyklem můžete radiálně zapichovat drážky s libovolným tvarem.

Cyklus můžete použít pro hrubování, dokončování nebo kompletní obrábění. Odběr třísky při hrubování se provádí rovnoběžně s osou.

Cyklus můžete použít pro vnitřní a vnější obrábění. Je-li startovní bod obrysu větší než koncový bod obrysu, tak cyklus provede vnější obrábění. Pokud je startovní bod obrysu menší než koncový bod, provede cyklus vnitřní obrábění.



Průběh hrubovacího cyklu

- 1 Řídicí systém jede při prvním zápichu do plného materiálu s nástrojem redukováným posuvem **Q511** na hloubku zápichu + přídavek.
- 2 Řídicí systém odjede nástrojem rychloposuvem zpět
- 3 Řídicí systém přisune nástrojem bočně o **Q510** x šířka nástroje (**Cutwidth**).
- 4 V posuvu **Q478** řízení znovu zapíchne
- 5 V závislosti na parametru **Q462** odjede řízení s nástrojem
- 6 Řídicí systém obrábí oblast mezi startovní polohou a koncovým bodem s opakováním kroků 2 až 4.
- 7 Jakmile je dosažena šířka drážky, řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu

Průběh cyklu dokončení

- 1 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem k první straně drážky.
- 2 Řídicí systém obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
- 3 Řídicí systém obrábí polovinu drážky s definovaným posuvem načisto.
- 4 Řídicí systém odjede nástrojem rychloposuvem zpět.
- 5 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem k druhé straně drážky.
- 6 Řídicí systém obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
- 7 Řídicí systém obrábí načisto druhou polovinu drážky s definovaným posuvem.
- 8 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!

UPOZORNĚNÍ

Pozor – nebezpečí kolize

Omezení řezu ohraničuje obráběnou oblast obrysu. Najížděcí a odjížděcí dráhy mohou toto omezení přejíždět. Poloha nástroje před vyvoláním cyklu ovlivňuje provedení omezení řezu. TNC 640 ubírá materiál na té straně omezení řezu, na níž nástroj stojí před vyvoláním cyklu.

- Polohujte nástroj před vyvoláním cyklu tak, aby již stál na straně omezení řezu, kde se má materiál odebírat



Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do počáteční pozice s korekcí poloměru **R0**.

Poloha nástroje při vyvolání cyklu určuje velikost obráběné oblasti (startovní bod cyklu).

Před vyvoláním cyklu musíte naprogramovat cyklus **14 OBRYŠ** nebo **SEL CONTOUR**, abyste definovali číslo podprogramu.

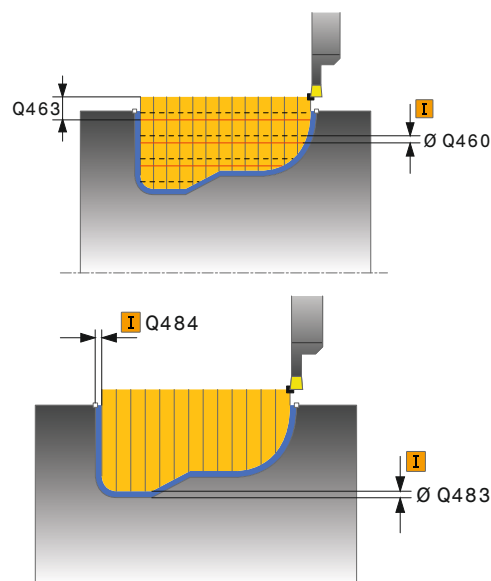
Pokud používáte místní Q-parametr **QL** v podprogramu obrysu, musíte ho také přiřazovat nebo počítat v rámci obrysového podprogramu.

Prostřednictvím **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** a/nebo zadáním do sloupce DCW tabulky soustružnických nástrojů lze aktivovat přídavek na šířku zápichu. DCW může akceptovat kladné a záporné hodnoty a přičte je k šířce zápichu: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Když je DCW zanesený do tabulky aktivní v grafice, není DCW naprogramovaný přes **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** viditelný.

Parametry cyklu



- ▶ **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?**: Definování rozsahu obrábění:
0: Hrubování a dokončování
1: Pouze hrubování
2: Pouze dokončení na konečný rozměr
3: Pouze dokončení na přírůstek
- ▶ **Q460 Bezpečnostní vzdálenost ?**: rezervováno, zatím bez funkce
- ▶ **Q478 Hrubovací posuv?**: Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q483 Přesah pro průměr?** (inkrementálně): Přírůstek na průměr na definovaný obrys. Rozsah zadávání 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Přesah v ose Z?** (inkrementálně): Přírůstek na definovaný obrys v axiálním směru
- ▶ **Q505 Posuv na cisto?**: Rychlost posuvu při dokončování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q479 Hranice obrábění (0/1) ?**: Aktivování omezení řezu:
0: Omezení řezu není aktivní
1: Omezení řezu je aktivní (Q480/Q482)
- ▶ **Q480 Hodnota omezení průměru?**: Hodnota X pro omezení obrysu (zadání průměru)
- ▶ **Q482 Hodnota omezení řezu v ose Z?**: Hodnota Z pro omezení obrysu
- ▶ **Q463 Omezit hloubku zápichu?**: Max. hloubka zápichu na řez



Příklad

9	CYCL DEF 14.0	OBRYŠ
10	CYCL DEF 14.1	LBL OBRYSU2
11	CYCL DEF 860	KONT. ZAPICH, RADIAL
Q215=+0	;ZPUSOB OBRABENI	
Q460=+2	;BEZPECNA VZDALENOST	
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVANI	
Q483=+0.4	;PRIDAVEK NA PRUMER	
Q484=+0.2	;PRIDAVEK Z	

- ▶ **Q510 Koef.překrytí pro šířku zápichu?**
Koeficientem Q510 ovlivňujete boční přísuv nástroje při hrubování. Q510 se vynásobí šířkou nástroje **CUTWIDTH**. Z toho vyplývá boční přísuv "k". Rozsah zadávání 0 001 až 1
- ▶ **Q511 Koeficient rychlosti posuvu v %?**
Koeficientem Q511 ovlivníte posuv při zápichu do plného materiálu, tedy při zápichu v celé šířce nástroje **CUTWIDTH**. Použitím koeficientu posuvu můžete během zbývajících procesu hrubování vytvořit optimální řezné podmínky. Můžete tím definovat tak velký posuv při hrubování Q478, aby při daném překrytí šířky zápichu (Q510) umožnil optimální řezné podmínky. Řídicí systém pak při zápichu do plného materiálu sníží posuv o koeficient Q511. Celkově se tím může zkrátit doba obrábění. Rozsah zadávání 0 001 až 150
- ▶ **Q462 Charakter odjetí (0/1)?** Pomocí Q462 definujete chování při odjezdu po zápichu.
0: Řízení odtažuje nástroj podél obrysu
1: Řízení pohybuje nástrojem nejdříve šikmo pryč od obrysu a poté ho odtáhne
- ▶ **Q211 Prodleva / 1/min?** Zadejte dobu prodlevy v otáčkách nástrojového vřetena, o které se odtažení po zápichu na dně zpozdí. Až poté, co nástroj zůstane stát **Q211** otáček, dojde k odjezdu. Rozsah zadávání 0 až 999,9999

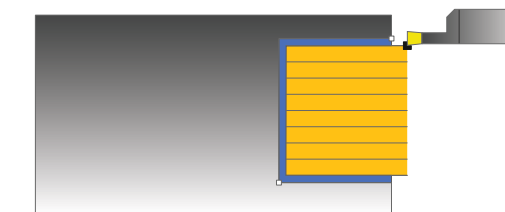
Q505=+0.2	;POSUV NACISTO
Q479=+0	;HRANICE OBRABENE KONTURY
Q480=+0	;HRANICE OBRABENI
Q482=+0	;MEZNI HODNOTA Z
Q463=+0	;OMEZIT HLOUBKU
Q510=0.08	;PREKRYTI ZAPICHOVANI
Q511=+100	;KOEf.RYCHL.POSUVU
Q462=+0	;REZIM ODJETI
Q211=3	;PRODLEVA V OTACKACH
12 L	X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL
14	M30
15	LBL 2
16 L	X+60 Z-20
17 L	X+45
18	RND R2
19 L	X+40 Z-25
20 L	Z+0
21	LBL 0

13.25 ZAPICHOVÁNÍ AXIÁLNĚ (Cyklus 871, DIN/ISO: G871)

Použití

Tímto cyklem můžete axiálně zapichovat pravoúhlé drážky (čelní zapichování).

Cyklus můžete použít pro hrubování, dokončování nebo kompletní obrábění. Odběr třísky při hrubování se provádí rovnoběžně s osou.



Průběh hrubovacího cyklu

Jako startovní bod cyklu řízení používá polohu nástroje při vyvolání cyklu. Cyklus obrábí pouze oblast od startovního bodu cyklu až ke koncovému bodu, který je v cyklu definovaný.

- 1 Řídicí systém jede při prvním zápichu do plného materiálu s nástrojem redukováným posuvem **Q511** na hloubku zápichu + přídavek.
- 2 Řídicí systém odjede nástrojem rychloposuvem zpět
- 3 Řídicí systém přisune nástrojem bočně o **Q510** x šířka nástroje (**Cutwidth**).
- 4 V posuvu **Q478** řízení znovu zapíchne
- 5 V závislosti na parametru **Q462** odjede řízení s nástrojem
- 6 Řídicí systém obrábí oblast mezi startovní polohou a koncovým bodem s opakováním kroků 2 až 4.
- 7 Jakmile je dosažena šířka drážky, řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu

Průběh cyklu dokončení

- 1 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem k první straně drážky.
- 2 Řídicí systém obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
- 3 Řídicí systém obrábí polovinu šířky drážky načisto s definovaným posuvem.
- 4 Řídicí systém odjede nástrojem rychloposuvem zpět.
- 5 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem k druhé straně drážky.
- 6 Řídicí systém obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
- 7 Řídicí systém obrábí polovinu šířky drážky načisto s definovaným posuvem.
- 8 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!

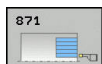


Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do počáteční pozice s korekcí poloměru **R0**.

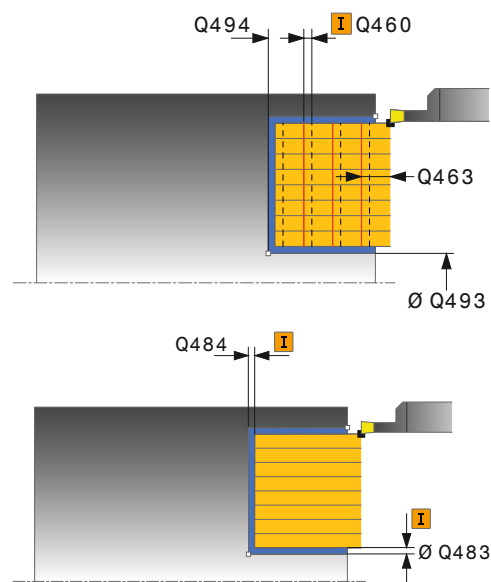
Poloha nástroje při vyvolání cyklu určuje velikost obráběné oblasti (startovní bod cyklu).

Prostřednictvím **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** a/nebo zadáním do sloupce DCW tabulky soustružnických nástrojů lze aktivovat přídavek na šířku zápichu. DCW může akceptovat kladné a záporné hodnoty a přičte je k šířce zápichu: **CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW**. Když je DCW zanesený do tabulky aktivní v grafice, není DCW naprogramovaný přes **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** viditelný.

Parametry cyklu



- ▶ **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?**: Definování rozsahu obrábění:
0: Hrubování a dokončování
1: Pouze hrubování
2: Pouze dokončení na konečný rozměr
3: Pouze dokončení na přídavek
- ▶ **Q460 Bezpečnostní vzdálenost ?**: rezervováno, zatím bez funkce
- ▶ **Q493 Průměr na konci kontury?**: Souřadnice X koncového bodu obrysu (zadání průměru)
- ▶ **Q494 Konec kontury v ose Z?**: Souřadnice Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Q478 Hrubovací posuv?**: Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q483 Přesah pro průměr?** (inkrementálně): Přídavek na průměr na definovaný obrys. Rozsah zadávání 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Přesah v ose Z?** (inkrementálně): Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- ▶ **Q505 Posuv na cisto?**: Rychlost posuvu při dokončování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q463 Omezit hloubku zápichu?**: Max. hloubka zápichu na řez
- ▶ **Q510 Koef.překrytí pro šířku zápichu?**
 Koeficientem Q510 ovlivňujete boční přísuv nástroje při hrubování. Q510 se vynásobí šířkou nástroje **CUTWIDTH**. Z toho vyplývá boční přísuv "k". Rozsah zadávání 0 001 až 1



Příklad

11 CYCL DEF 871 JEDNODUCH.ZAP,AXIAL	
Q215=+0	;ZPUSOB OBRABENI
Q460=+2	;BEZPECNA VZDALENOST
Q493=+50	;KONEC KONTURY V OSE X
Q494=-10	;KONEC OBRYSU Z
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVANI
Q483=+0.4	;PRIDAVEK NA PRUMER
Q484=+0.2	;PRIDAVEK Z

- ▶ **Q511 Koeficient rychlosti posuvu v %?**
Koeficientem Q511 ovlivníte posuv při zápichu do plného materiálu, tedy při zápichu v celé šířce nástroje **CUTWIDTH**. Použitím koeficientu posuvu můžete během zbývajících procesů hrubování vytvořit optimální řezné podmínky. Můžete tím definovat tak velký posuv při hrubování Q478, aby při daném překrytí šířky zápichu (Q510) umožnil optimální řezné podmínky. Řídicí systém pak při zápichu do plného materiálu sníží posuv o koeficient Q511. Celkově se tím může zkrátit doba obrábění. Rozsah zadávání 0 001 až 150
- ▶ **Q462 Charakter odjetí (0/1)?** Pomocí Q462 definujete chování při odjezdu po zápichu.
0: Řízení odtahuje nástroj podél obrysu
1: Řízení pohybuje nástrojem nejdříve šikmo pryč od obrysu a poté ho odtáhne
- ▶ **Q211 Prodleva / 1/min?** Zadejte dobu prodlevy v otáčkách nástrojového vřetena, o které se odtažení po zápichu na dně zpozdí. Až poté, co nástroj zůstane stát **Q211** otáček, dojde k odjezdu. Rozsah zadávání 0 až 999,9999

Q505=+0.2 ;POSUV NACISTO
Q463=+0 ;OMEZIT HLOUBKU
Q510=+0.8 ;PREKRYTI ZAPICHOVANI
Q511=+100 ;KOE.F.RYCHL.POSUVU
Q462=0 ;REZIM ODJETI
Q211=3 ;PRODLEVA V OTACKACH
12 L X+65 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL

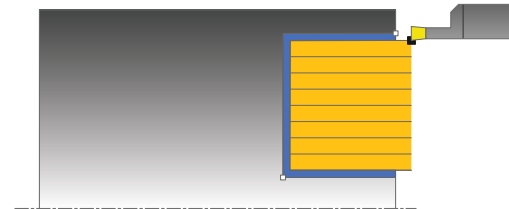
13.26 ZAPICHOVÁNÍ AXIÁLNĚ ROZŠÍŘENÉ (Cyklus 872, DIN/ISO: G872)

Použití

Tímto cyklem můžete drážky zapichovat axiálně (čelní zapichování). Rozšířené funkce:

- Na začátku a na konci obrysu můžete vložit zkosení nebo zaoblení
- V cyklu můžete definovat úhel bočních stěn drážky
- V rozích obrysu můžete vložit rádiusy

Cyklus můžete použít pro hrubování, dokončování nebo kompletní obrábění. Odběr třísky při hrubování se provádí rovnoběžně s osou.



Průběh hrubovacího cyklu

Jako startovní bod cyklu řízení používá polohu nástroje při vyvolání cyklu. Pokud je souřadnice Z startovního bodu menší než **Q492 Start obrysu Z**, polohuje řízení nástroj v souřadnici Z na **Q492** a tam spustí cyklus.

- 1 Řídicí systém jede při prvním zápichu do plného materiálu s nástrojem redukováným posuvem **Q511** na hloubku zápichu + přídavek.
- 2 Řídicí systém odjede nástrojem rychloposuvem zpět
- 3 Řídicí systém přisune nástrojem bočně o **Q510** x šířka nástroje (**Cutwidth**).
- 4 V posuvu **Q478** řízení znovu zapíchne
- 5 V závislosti na parametru **Q462** odjede řízení s nástrojem
- 6 Řídicí systém obrábí oblast mezi startovní polohou a koncovým bodem s opakováním kroků 2 až 4.
- 7 Jakmile je dosažena šířka drážky, řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu

Průběh cyklu dokončení

Jako startovní bod cyklu řízení používá polohu nástroje při vyvolání cyklu. Pokud je souřadnice Z startovního bodu menší než **Q492 Start obrysu Z**, polohuje řízení nástroj v souřadnici Z na **Q492** a tam spustí cyklus.

- 1 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem k první straně drážky.
- 2 Řídicí systém obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
- 3 Řídicí systém odjede nástrojem rychloposuvem zpět.
- 4 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem k druhé straně drážky.
- 5 Řídicí systém obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
- 6 Řídicí systém obrábí polovinu drážky s definovaným posuvem načisto.
- 7 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem k první straně.
- 8 Řídicí systém obrábí načisto druhou polovinu drážky s definovaným posuvem.
- 9 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!



Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do počáteční pozice s korekcí poloměru **R0**.

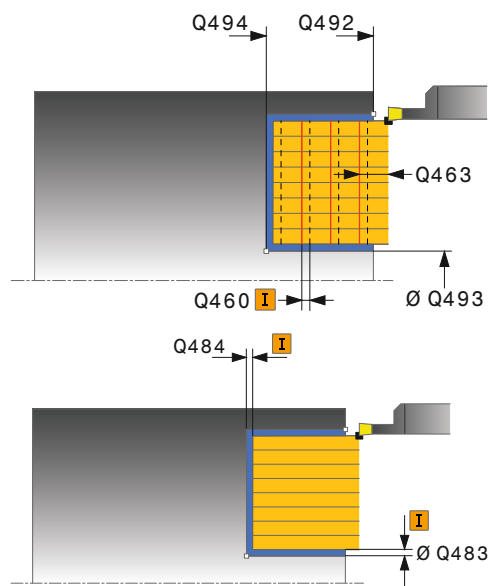
Poloha nástroje při vyvolání cyklu určuje velikost obráběné oblasti (startovní bod cyklu).

Prostřednictvím **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** a/nebo zadáním do sloupce DCW tabulky soustružnických nástrojů lze aktivovat přídavek na šířku zápichu. DCW může akceptovat kladné a záporné hodnoty a přičte je k šířce zápichu: **CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW**. Když je DCW zanesený do tabulky aktivní v grafice, není DCW naprogramovaný přes **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** viditelný.

Parametry cyklu



- ▶ **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?**: Definování rozsahu obrábění:
 0: Hrubování a dokončování
 1: Pouze hrubování
 2: Pouze dokončení na konečný rozměr
 3: Pouze dokončení na přídavek
- ▶ **Q460 Bezpečnostní vzdálenost ?**: rezervováno, zatím bez funkce
- ▶ **Q491 Průměr na začátku obrysu?**: Souřadnice X počátečního bodu obrysu (zadání průměru)
- ▶ **Q492 Počátek kontury v ose Z?**: Souřadnice Z počátečního bodu obrysu
- ▶ **Q493 Průměr na konci kontury?**: Souřadnice X koncového bodu obrysu (zadání průměru)
- ▶ **Q494 Konec kontury v ose Z?**: Souřadnice Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Q495 Úhel na boku?**: Úhel mezi bokem v počátečním bodu obrysu a rovnoběžkou s rotační osou.
- ▶ **Q501 Typ počátečního prvku (0/1/2) ?**: Definujte typ prvku na začátku obrysu (obvodová plocha):
 0: Žádný dodatečný prvek
 1: Prvkem je zkosení
 2: Prvkem je zaoblení
- ▶ **Q502 Velikost počátečního prvku?**: Velikost počátečního prvku (část zkosení)
- ▶ **Q500 Poloměr v rohu kontury?**: Poloměr vnitřního rohu obrysu. Není-li poloměr uveden, vznikne poloměr řezné destičky.
- ▶ **Q496 Úhel na druhé straně?**: Úhel mezi bokem v koncovém bodu obrysu a rovnoběžkou s rotační osou.



Příklad

11 CYCL DEF 871 EXPND. RECESS, AXIAL	
Q215=+0	;ZPUSOB OBRABENI
Q460=+2	;BEZPECNA VZDALENOST
Q491=+75	;ZACATEK OBRYSU PRUMER
Q492=-20	;ZACATEK OBRYSU Z
Q493=+50	;KONEC KONTURY V OSE X
Q494=-50	;KONEC OBRYSU Z
Q495=+5	;UHEL BOKU

- ▶ **Q503 Typ koncového prvku (0/1/2) ?**: Definujte typ prvku na konci obrysu:
0: Žádný dodatečný prvek
1: Prvkem je zkosení
2: Prvkem je zaoblení
- ▶ **Q504 Velikost koncového prvku?**: Velikost koncového prvku (část zkosení)
- ▶ **Q478 Hrubovací posuv?**: Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q483 Přesah pro průměr?** (inkrementálně): Přídavek na průměr na definovaný obrys. Rozsah zadávání 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Přesah v ose Z?** (inkrementálně): Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- ▶ **Q505 Posuv na cisto?**: Rychlost posuvu při dokončování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q463 Omezit hloubku zápichu?**: Max. hloubka zápichu na řez
- ▶ **Q510 Koef.překrytí pro šířku zápichu?**
Koeficientem Q510 ovlivňujete boční přísuv nástroje při hrubování. Q510 se vynásobí šířkou nástroje CUTWIDTH. Z toho vyplývá boční přísuv "k". Rozsah zadávání 0 001 až 1

Q501=+1	;ZVOLTE PRVEK PRO NAJETI
Q502=+0.5	;VELIKOST PRVKU PRO NAJETI
Q500=+1.5	;RADIUS ROHU OBRYSU
Q496=+5	;UHEL DRUHEHO BOKU
Q503=+1	;ZVOLTE PRVEK PRO ODJETI
Q504=+0.5	;VELIKOST PRVKU PRO ODJETI
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVANI
Q483=+0.4	;PRIDAVEK NA PRUMER
Q484=+0.2	;PRIDAVEK Z
Q505=+0.2	;POSUV NACISTO
Q463=+0	;OMEZIT HLOUBKU
Q510=+0.08	;PREKRYTI ZAPICHOVANI
Q511=+100	;KOEf.RYCHL.POSUVU
Q462=0	;REZIM ODJETI
Q211=3	;PRODLEVA V OTACKACH
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

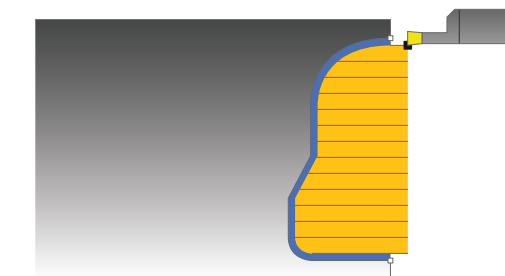
- ▶ **Q511 Koeficient rychlosti posuvu v %?**
Koeficientem Q511 ovlivníte posuv při zápichu do plného materiálu, tedy při zápichu v celé šířce nástroje **CUTWIDTH**. Použitím koeficientu posuvu můžete během zbývajících procesů hrubování vytvořit optimální řezné podmínky. Můžete tím definovat tak velký posuv při hrubování Q478, aby při daném překrytí šířky zápichu (Q510) umožnil optimální řezné podmínky. Řídicí systém pak při zápichu do plného materiálu sníží posuv o koeficient Q511. Celkově se tím může zkrátit doba obrábění. Rozsah zadávání 0 001 až 150
- ▶ **Q462 Charakter odjetí (0/1)?** Pomocí Q462 definujete chování při odjezdu po zápichu.
0: Řízení odtahuje nástroj podél obrysu
1: Řízení pohybuje nástrojem nejdříve šikmo pryč od obrysu a poté ho odtáhne
- ▶ **Q211 Prodleva / 1/min?** Zadejte dobu prodlevy v otáčkách nástrojového vřetena, o které se odtažení po zápichu na dně zpozdí. Až poté, co nástroj zůstane stát **Q211** otáček, dojde k odjezdu. Rozsah zadávání 0 až 999,9999

13.27 ZAPICHOVÁNÍ OBRYSU AXIÁLNĚ (Cyklus 870, DIN/ISO: G870)

Použití

Tímto cyklem můžete axiálně zapichovat drážky s libovolným tvarem (čelní zapichování).

Cyklus můžete použít pro hrubování, dokončování nebo kompletní obrábění. Odběr třísky při hrubování se provádí rovnoběžně s osou.



Průběh hrubovacího cyklu

Jako startovní bod cyklu řízení používá polohu nástroje při vyvolání cyklu. Pokud je souřadnice Z startovního bodu menší než startovní bod obrysu, polohuje řízení nástroj v souřadnici Z na startovní bod obrysu a tam spustí cyklus.

- 1 Řídicí systém jede při prvním zápichu do plného materiálu s nástrojem redukováným posuvem **Q511** na hloubku zápichu + přídavek.
- 2 Řídicí systém odjede nástrojem rychloposuvem zpět
- 3 Řídicí systém přisune nástrojem bočně o **Q510** x šířka nástroje (**Cutwidth**).
- 4 V posuvu **Q478** řízení znovu zapíchne
- 5 V závislosti na parametru **Q462** odjede řízení s nástrojem
- 6 Řídicí systém obrábí oblast mezi startovní polohou a koncovým bodem s opakováním kroků 2 až 4.
- 7 Jakmile je dosažena šířka drážky, řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu

Průběh cyklu dokončení

Jako startovní bod cyklu řízení používá polohu nástroje při vyvolání cyklu.

- 1 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem k první straně drážky.
- 2 Řídicí systém obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
- 3 Řídicí systém obrábí polovinu drážky s definovaným posuvem načisto.
- 4 Řídicí systém odjede nástrojem rychloposuvem zpět.
- 5 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem k druhé straně drážky.
- 6 Řídicí systém obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
- 7 Řídicí systém obrábí načisto druhou polovinu drážky s definovaným posuvem.
- 8 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!

UPOZORNĚNÍ

Pozor – nebezpečí kolize

Omezení řezu ohraničuje obráběnou oblast obrysu. Najížděcí a odjížděcí dráhy mohou toto omezení přejíždět. Poloha nástroje před vyvoláním cyklu ovlivňuje provedení omezení řezu. TNC 640 ubírá materiál na té straně omezení řezu, na níž nástroj stojí před vyvoláním cyklu.

- Polohujte nástroj před vyvoláním cyklu tak, aby již stál na straně omezení řezu, kde se má materiál odebírat



Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do počáteční pozice s korekcí poloměru **R0**.

Poloha nástroje při vyvolání cyklu určuje velikost obráběné oblasti (startovní bod cyklu).

Před vyvoláním cyklu musíte naprogramovat cyklus **14 OBRYŠ** nebo **SEL CONTOUR**, abyste definovali číslo podprogramu.

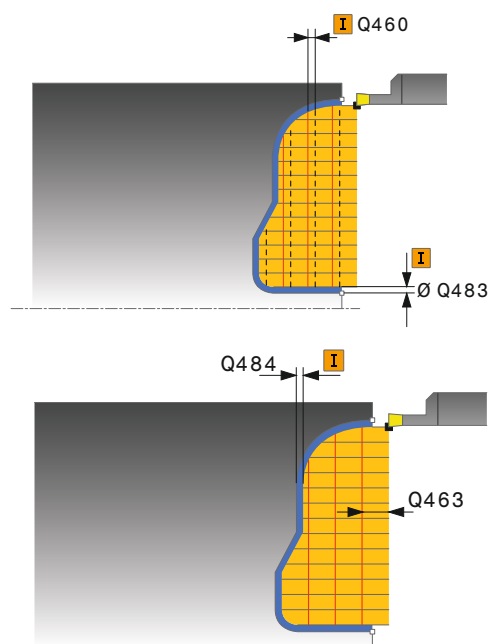
Prostřednictvím **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** a/nebo zadáním do sloupce DCW tabulky soustružnických nástrojů lze aktivovat přídavek na šířku zápichu. DCW může akceptovat kladné a záporné hodnoty a přičte je k šířce zápichu: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Když je DCW zanesený do tabulky aktivní v grafice, není DCW naprogramovaný přes **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** viditelný.

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

Parametry cyklu



- ▶ **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?**: Definování rozsahu obrábění:
 0: Hrubování a dokončování
 1: Pouze hrubování
 2: Pouze dokončení na konečný rozměr
 3: Pouze dokončení na přídavek
- ▶ **Q460 Bezpečnostní vzdálenost ?**: rezervováno, zatím bez funkce
- ▶ **Q478 Hrubovací posuv?**: Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q483 Přesah pro průměr?** (inkrementálně): Přídavek na průměr na definovaný obrys. Rozsah zadávání 0 až 99,999
- ▶ **Q484 Přesah v ose Z?** (inkrementálně): Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- ▶ **Q505 Posuv na cisto?**: Rychlost posuvu při dokončování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q479 Hranice obrábění (0/1) ?**: Aktivování omezení řezu:
 0: Omezení řezu není aktivní
 1: Omezení řezu je aktivní(Q480/Q482)
- ▶ **Q480 Hodnota omezení průměru?**: Hodnota X pro omezení obrysu (zadání průměru)
- ▶ **Q482 Hodnota omezení řezu v ose Z?**: Hodnota Z pro omezení obrysu
- ▶ **Q463 Omezit hloubku zápichu?**: Max. hloubka zápichu na řez
- ▶ **Q510 Koef.překrytí pro šířku zápichu?**
 Koeficientem Q510 ovlivňujete boční přísuv nástroje při hrubování. Q510 se vynásobí šířkou nástroje CUTWIDTH. Z toho vyplývá boční přísuv "k". Rozsah zadávání 0 001 až 1



Příklad

9	CYCL DEF 14.0	OBRYŠ
10	CYCL DEF 14.1	LBL OBRYSU2
11	CYCL DEF 870	KONT. ZAPICH, OSOVY
Q215=+0	;ZPUSOB OBRABENI	
Q460=+2	;BEZPECNA VZDALENOST	
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVANI	
Q483=+0.4	;PRIDAVEK NA PRUMER	
Q484=+0.2	;PRIDAVEK Z	
Q505=+0.2	;POSUV NACISTO	
Q479=+0	;HRANICE OBRABENE KONTURY	

- ▶ **Q511 Koeficient rychlosti posuvu v %?**
Koeficientem Q511 ovlivníte posuv při zápichu do plného materiálu, tedy při zápichu v celé šířce nástroje **CUTWIDTH**. Použitím koeficientu posuvu můžete během zbývajících procesů hrubování vytvořit optimální řezné podmínky. Můžete tím definovat tak velký posuv při hrubování Q478, aby při daném překrytí šířky zápichu (Q510) umožnil optimální řezné podmínky. Řídicí systém pak při zápichu do plného materiálu sníží posuv o koeficient Q511. Celkově se tím může zkrátit doba obrábění. Rozsah zadávání 0 001 až 150
- ▶ **Q462 Charakter odjetí (0/1)?** Pomocí Q462 definujete chování při odjezdu po zápichu.
0: Řízení odtahuje nástroj podél obrysu
1: Řízení pohybuje nástrojem nejdříve šikmo pryč od obrysu a poté ho odtáhne
- ▶ **Q211 Prodleva / 1/min?** Zadejte dobu prodlevy v otáčkách nástrojového vřetena, o které se odtažení po zápichu na dně zpozdí. Až poté, co nástroj zůstane stát **Q211** otáček, dojde k odjezdu. Rozsah zadávání 0 až 999,9999

Q480=+0	;HRANICE OBRABENI
Q482=+0	;MEZNI HODNOTA Z
Q463=+0	;OMEZIT HLOUBKU
Q510=+0.8	;PREKRYTI ZAPICHOVANI
Q511=+100	;KOE.F.RYCHL.POSUVU
Q462=+0	;REZIM ODJETI
Q211=3	;PRODLEVA V OTACKACH
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	
14 M30	
15 LBL 2	
16 L X+60 Z+0	
17 L Z-10	
18 RND R5	
19 L X+40 Z-15	
20 L Z+0	
21 LBL 0	

13.28 ZÁVIT AXIÁLNĚ (cyklus 831, DIN/ISO: G831)

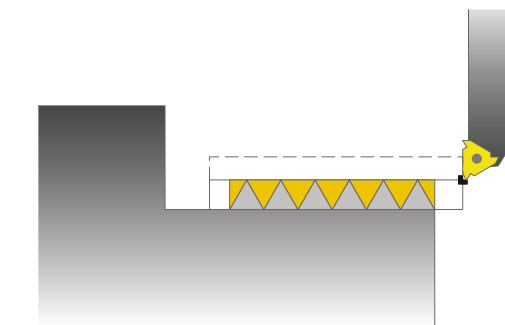
Použití

Tímto cyklem můžete čelně soustružit závit.

Cyklem můžete vyrábět jedno- nebo vícechodé závity.

Nezadáte-li v cyklu žádnou hloubku závitu, použijte cyklus hloubku závitu z normy ISO 1502.

Cyklus můžete použít pro vnitřní a vnější obrábění.



Provádění cyklu

Jako startovní bod cyklu řízení používá polohu nástroje při vyvolání cyklu.

- 1 Řídicí systém napoložuje nástroj rychloposuvem do bezpečné vzdálenosti před závitem a provede přísuv.
- 2 Řídicí systém provádí podélný řez souběžně s osou. Přitom řízení synchronizuje posuv a otáčky tak, aby vznikalo definované stoupání.
- 3 Řízení zdvihne nástroj rychloposuvem o bezpečnou vzdálenost.
- 4 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na začátek řezu.
- 5 Řídicí systém provede přísuv. Přísuvy se provádí podle úhlu přísuvu **Q467**
- 6 Řídicí systém opakuje tento postup (2 až 5), až se dosáhne hloubky závitu.
- 7 Řídicí systém provede počet řezů naprázdno, který je definovaný v **Q476**.
- 8 Řídicí systém opakuje postup (2 až 7) podle počtu chodů **Q475**.
- 9 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!



Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do počáteční pozice s korekcí poloměru **R0**.

Počet chodů při řezání závitu je omezen na 500.

Řídicí systém používá bezpečnou vzdálenost **Q460** jako rozjezdovou dráhu. Rozjezdová dráha musí být dostatečně dlouhá, aby se mohly posuvové osy zrychlit na potřebnou rychlost.

Řídicí systém používá stoupání závitu jako dojezdovou dráhu. Dojezdová dráha musí být dostatečně dlouhá, aby se mohly posuvové osy zpomalit.

V cyklu 832 ZÁVITY ROZŠÍŘENÉ jsou k dispozici parametry pro rozjezd a dojezd.

Při provádění řezání závitu je otočný regulátor override posuvu vřetena neúčinný. Otočný regulátor pro override otáček je ještě částečně aktivní (definuje výrobce stroje, viz dokumentaci ke stroji).

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Při předpolohování v negativním rozsahu průměrů se obrátí vliv parametru Q471 „Poloha závitu“. Pak je vnější závit 1 a vnitřní závit 0. Může dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem.

- U některých typů strojů není soustružnický nástroj upnutý ve frézovacím vřetenu, ale v samostatném držáku vedle vřetena. Zde nelze soustružnický nástroj otočit o 180°, například pro výrobu vnějších a vnitřních závitů pouze s jedním nástrojem. Pokud chcete na takovém stroji použít vnější nástroj pro vnitřní obrábění, můžete provést obrábění v záporném rozsahu průměrů X a obrátit směr otáčení obrobku.

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

Odjezd se provádí přímo do startovní polohy

- Umístěte nástroj vždy tak, aby řízení mohlo najet startovní bod na konci cyklu bez kolize.

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

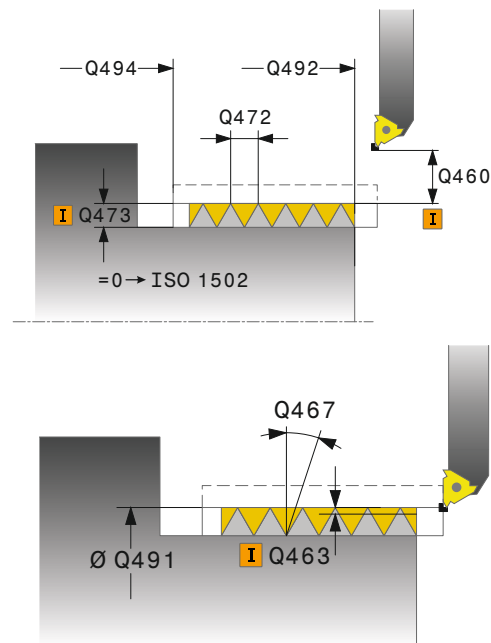
Pokud je naprogramován úhel přísluvu **Q467** větší než úhel boku závitu, tak se mohou boky závitu zničit. Pokud se úhel přísluvu změní, tak se posune poloha závitu v axiálním směru. Nástrojem se nelze po změně úhlu přísluvu znovu trefit do chodů závitu.

- Úhel přísluvu **Q467** neprogramujte větší než je úhel boku závitu

Parametry cyklu



- ▶ **Q471 Poloha závitu (0=ext./1=int.)?**: Definování polohy závitu
0: vnější závit
1: vnitřní závit
- ▶ **Q460 Bezpečná vzdálenost?**: Bezpečná vzdálenost v radiálním a axiálním směru. V axiálním směru slouží bezpečná vzdálenost ke zrychlení (rozjezdová dráha) na synchronizovanou rychlost posuvu.
- ▶ **Q491 Průměr závitu?**: Definování jmenovitého průměru závitu.
- ▶ **Q472 Stoupání závitu?**: Stoupání závitu
- ▶ **Q473 Hloubka závitu (poloměr)?** (inkrementálně): Hloubka závitu. Při zadání „0“ předpokládá řídicí systém hloubku podle stoupání pro metrické závity.
- ▶ **Q492 Počátek kontury v ose Z?**: Souřadnice Z počátečního bodu
- ▶ **Q494 Konec kontury v ose Z?**: Souřadnice Z koncového bodu včetně výběhu závitu Q474.
- ▶ **Q474 Délka výběhu závitu?** (inkrementálně): Délka dráhy, během které se na konci závitu zdvihá z aktuální hloubky přísuvu na průměr závitu Q460.
- ▶ **Q463 Maximální hloubka řezu?**: Maximální hloubka přísuvu v radiálním směru, vztažená k poloměru.
- ▶ **Q467 Úhel přísuvu?**: Úhel pod nímž se provádí přísuv Q463. Vztažný úhel je kolmice k rotační ose.
- ▶ **Q468 Druh příjetí (0/1) ?**: Definování druhu přísuvu:
0: konstantní průřez (přísuv se snižuje s hloubkou)
1: konstantní hloubka přísuvu
- ▶ **Q470 Počáteční úhel?**: Úhel vřetena, u kterého se má provést začátek závitu.
- ▶ **Q475 Počet rýh závitu?**: Počet chodů závitu
- ▶ **Q476 Počet řezu naprázdno?**: Počet prázdných řezů bez přísuvu na konečnou hloubku závitu



Příklad

11 CYCL DEF 831 PODELNY ZAVIT	
Q471=+0	; POLOHA ZAVITU
Q460=+5	; BEZPECNA VZDALENOST
Q491=+75	; PRUMER ZAVITU
Q472=+2	; STOUPANI ZAVITU
Q473=+0	; HLOUBKA ZAVITU
Q492=+0	; ZACATEK OBRYSU Z
Q494=-15	; KONEC OBRYSU Z
Q474=+0	; DOBEH ZAVITU
Q463=+0.5	; MAX. HLOUBKA REZU
Q467=+30	; UHEL PRISUVU
Q468=+0	; DRUH PRISUVU
Q470=+0	; STARTOVNI UHEL
Q475=+30	; POCET STARTU
Q476=+30	; POCET REZU NAPRAZDNO
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

13.29 ROZŠÍŘENÝ ZÁVIT (cyklus 832, DIN/ISO: G832)

Použití

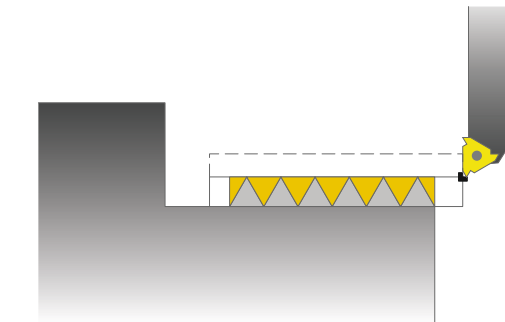
Tímto cyklem můžete podélně a čelně soustružit závity nebo kuželové závity. Rozšířené funkce:

- Výběr podélného nebo čelního závitu.
- Parametry pro způsob kótování kužele, kuželového úhlu a startovního bodu obrysu X umožňují definici různých kuželových závitů.
- Parametry rozjezdové a dojezdové dráhy definují úseky, v nichž se zrychlují, popř. zpomalují posuvové osy.

Cyklem můžete vyrábět jedno- nebo vícechodé závity.

Nezadáte-li v cyklu žádnou hloubku závitu, použije cyklus normovanou hloubku závitu.

Cyklus můžete použít pro vnitřní a vnější obrábění.



Provádění cyklu

Jako startovní bod cyklu řízení používá polohu nástroje při vyvolání cyklu.

- 1 Řídicí systém napoložuje nástroj rychloposuvem do bezpečné vzdálenosti před závitem a provede přísuv.
- 2 Řídicí systém provádí podélný řez. Přitom řízení synchronizuje posuv a otáčky tak, aby vznikalo definované stoupání.
- 3 Řízení zdvihne nástroj rychloposuvem o bezpečnou vzdálenost.
- 4 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na začátek řezu.
- 5 Řídicí systém provede přísuv. Přísuvy se provádí podle úhlu přísluvu **Q467**
- 6 Řídicí systém opakuje tento postup (2 až 5), až se dosáhne hloubky závitu.
- 7 Řídicí systém provede počet řezů naprázdno, který je definovaný v **Q476**.
- 8 Řídicí systém opakuje postup (2 až 7) podle počtu chodů **Q475**.
- 9 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!

Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do bezpečné polohy s korekcí poloměru **R0**.

Rozjezdová dráha (**Q465**) musí být dostatečně dlouhá, aby se mohly posuvové osy zrychlit na potřebnou rychlost.

Dojezdová dráha (**Q466**) musí být dostatečně dlouhá, aby se mohly posuvové osy zpomalit.

Při provádění řezání závitu je otočný regulátor override posuvu vřetena neúčinný. Otočný regulátor pro override otáček je ještě částečně aktivní (definuje výrobce stroje, viz dokumentaci ke stroji).

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

Při předpolohování v negativním rozsahu průměrů se obrátí vliv parametru Q471 „Poloha závitu“. Pak je vnější závit 1 a vnitřní závit 0. Může dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem.

- U některých typů strojů není soustružnický nástroj upnutý ve frézovacím vřetenu, ale v samostatném držáku vedle vřetena. Zde nelze soustružnický nástroj otočit o 180°, například pro výrobu vnějších a vnitřních závitů pouze s jedním nástrojem. Pokud chcete na takovém stroji použít vnější nástroj pro vnitřní obrábění, můžete provést obrábění v záporném rozsahu průměrů X a obrátit směr otáčení obrobku.

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

Odjezd se provádí přímo do startovní polohy

- Umístěte nástroj vždy tak, aby řízení mohlo najet startovní bod na konci cyklu bez kolize.

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

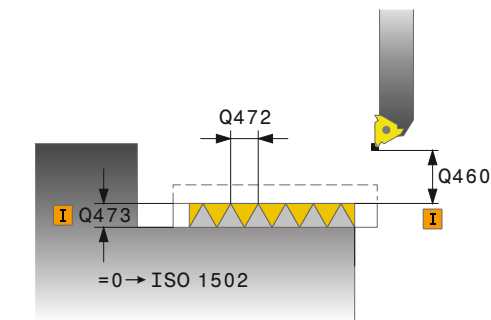
Pokud je naprogramován úhel přísluvu **Q467** větší než úhel boku závitu, tak se mohou boky závitu zničit. Pokud se úhel přísluvu změní, tak se posune poloha závitu v axiálním směru. Nástrojem se nelze po změně úhlu přísluvu znovu trefit do chodů závitu.

- Úhel přísluvu **Q467** neprogramujte větší než je úhel boku závitu

Parametry cyklu



- ▶ **Q471 Poloha závitu (0=ext./1=int.)?**: Definování polohy závitu
0: vnější závit
1: vnitřní závit
- ▶ **Q461 Orientace závitu (0/1/2) ?**: Definování směru stoupání závitu:
0: podél (rovnoběžně s rotační osou)
1: napříč (kolmo k rotační ose)
- ▶ **Q460 Bezpečnostní vzdálenost ?**: Bezpečná vzdálenost kolmo ke stoupání závitu.
- ▶ **Q472 Stoupání závitu?**: Stoupání závitu
- ▶ **Q473 Hloubka závitu (poloměr)?** (inkrementálně): Hloubka závitu. Při zadání „0“ předpokládá řídicí systém hloubku podle stoupání pro metrické závity.
- ▶ **Q464 Velikost typu zužování (0-4) ?**: Definuje způsob kótování obrysu kuželu:
0: Počátečním a koncovým bodem
1: Koncovým bodem, počátkem X a úhlem kuželu
2: Koncovým bodem, počátkem Z a úhlem kuželu
3: Počátečním bodem, koncem X a úhlem kuželu
4: Počátečním bodem, koncem Z a úhlem kuželu
- ▶ **Q491 Průměr na začátku obrysu?**: Souřadnice X počátečního bodu obrysu (zadání průměru)
- ▶ **Q492 Počátek kontury v ose Z?**: Souřadnice Z počátečního bodu
- ▶ **Q493 Průměr na konci kontury?**: Souřadnice X koncového bodu (zadání průměru)
- ▶ **Q494 Konec kontury v ose Z?**: Souřadnice Z koncového bodu
- ▶ **Q469 Úhel zužování (průměr)?**: Úhel kužele obrysu
- ▶ **Q474 Délka výběhu závitu?** (inkrementálně): Délka dráhy, během které se na konci závitu zdvihá z aktuální hloubky přísluvu na průměr závitu Q460.



Příklad

11 CYCL DEF 832 ROZSIRENE ZAVITOVANI	
Q471=+0	;POLOHA ZAVITU
Q461=+0	;ORIENTACE ZAVITU
Q460=+2	;BEZPECNA VZDALENOST
Q472=+2	;STOUPANI ZAVITU
Q473=+0	;HLOUBKA ZAVITU
Q464=+0	;TYP ROZMERU KUZELU
Q491=+100	;ZACATEK OBRYSU PRUMER
Q492=+0	;ZACATEK OBRYSU Z
Q493=+110	;KONEC KONTURY V OSE X
Q494=-35	;KONEC OBRYSU Z
Q469=+0	;UHEL NABEHU KUZELE
Q474=+0	;DOBEH ZAVITU
Q465 = 4	;ROZJEZDOVA DRAHA
Q466=+4	;DOJEZDOVA DRAH
Q463=+0.5	;MAX. HLOUBKA REZU

- ▶ **Q465 Dráha přijetí?** (inkrementálně): Délka dráhy ve směru stoupání, na které se posunové osy zrychlují na potřebnou rychlost. Nájezdová dráha leží mimo definovaného závitového obrysu.
- ▶ **Q466 Dráha přejetí?** Délka dráhy ve směru stoupání, na které se posunové osy zpomalují. Dráha přeběhu je uvnitř definovaného závitového obrysu.
- ▶ **Q463 Maximální hloubka řezu?** Maximální hloubka přísluvu kolmo ke stoupání závitu
- ▶ **Q467 Úhel přísluvu?** Úhel pod nímž se provádí přísluv Q463. Vztažený úhel je souběžný se stoupáním závitu
- ▶ **Q468 Druh přijetí (0/1) ?**: Definování druhu přísluvu:
 0: konstantní průřez (přísluv se snižuje s hloubkou)
 1: konstantní hloubka přísluvu
- ▶ **Q470 Počáteční úhel?** Úhel vřetena, u kterého se má provést začátek závitu.
- ▶ **Q475 Počet rýh závitu?** Počet chodů závitu
- ▶ **Q476 Počet řezu naprázdno?** Počet prázdných řezů bez přísluvu na konečnou hloubku závitu

Q467=+30	;UHEL PRISUVU
Q468=+0	;DRUH PRISUVU
Q470=+0	;STARTOVNI UHEL
Q475=+30	;POCET STARTU
Q476=+30	;POCET REZU NAPRAZDNO
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

13.30 ZÁVIT PARALELNĚ S OBRYSEM (cyklus 830, DIN/ISO: G830)

Použití

Tímto cyklem můžete podélně a čelně soustružit závity libovolného tvaru.

Cyklem můžete vyrábět jedno- nebo vícechodé závity.

Nezadáte-li v cyklu žádnou hloubku závitu, použije cyklus normovanou hloubku závitu.

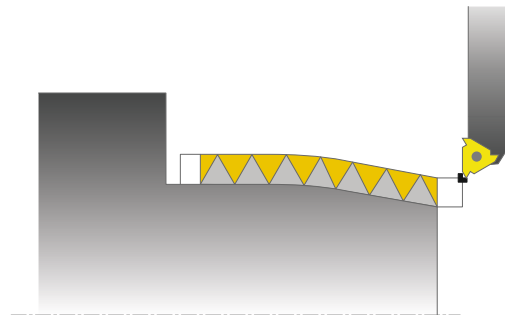
Cyklus můžete použít pro vnitřní a vnější obrábění.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Cyklus 830 provede dojezd **Q466** s napojením na programovaný obrys. Dbejte na prostorové poměry.

- Upněte vaši součástku tak, aby nedošlo ke kolizi, když řízení prodlouží obrys o **Q466**, **Q467**



Provádění cyklu

Jako startovní bod cyklu řízení používá polohu nástroje při vyvolání cyklu.

- 1 Řídicí systém napolohuje nástroj rychloposuvem do bezpečné vzdálenosti před závitem a provede přísuv.
- 2 Řídicí systém provádí řezání závitu souběžně s definovaným obrysem závitu. Přitom řízení synchronizuje posuv a otáčky tak, aby vznikalo definované stoupání.
- 3 Řízení zdvihne nástroj rychloposuvem o bezpečnou vzdálenost.
- 4 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na začátek řezu.
- 5 Řídicí systém provede přísuv. Přisuvy se provádí podle úhlu přísuvu **Q467**
- 6 Řídicí systém opakuje tento postup (2 až 5), až se dosáhne hloubky závitu.
- 7 Řídicí systém provede počet řezů naprázdno, který je definovaný v **Q476**.
- 8 Řídicí systém opakuje postup (2 až 7) podle počtu chodů **Q475**.
- 9 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!

Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do počáteční pozice s korekcí poloměru **R0**.

Rozjezdová dráha (**Q465**) musí být dostatečně dlouhá, aby se mohly posuvové osy zrychlit na potřebnou rychlost.

Dojezdová dráha (**Q466**) musí být dostatečně dlouhá, aby se mohly posuvové osy zpomalit.

Jak rozběh tak i doběh probíhá mimo definovaný obrys.

Při provádění řezání závitu je otočný regulátor override posuvu vřetena neúčinný. Otočný regulátor pro override otáček je ještě částečně aktivní (definuje výrobce stroje, viz dokumentaci ke stroji).

Před vyvoláním cyklu musíte naprogramovat cyklus **14 OBrys** nebo **SEL CONTOUR**, abyste definovali číslo podprogramu.

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

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

Při předpolohování v negativním rozsahu průměrů se obrátí vliv parametru Q471 „Poloha závitu“. Pak je vnější závit 1 a vnitřní závit 0. Může dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem.

- U některých typů strojů není soustružnický nástroj upnutý ve frézovacím vřetenu, ale v samostatném držáku vedle vřetena. Zde nelze soustružnický nástroj otočit o 180°, například pro výrobu vnějších a vnitřních závitů pouze s jedním nástrojem. Pokud chcete na takovém stroji použít vnější nástroj pro vnitřní obrábění, můžete provést obrábění v záporném rozsahu průměrů X a obrátit směr otáčení obrobku.

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

Odjezd se provádí přímo do startovní polohy

- Umístěte nástroj vždy tak, aby řízení mohlo najet startovní bod na konci cyklu bez kolize.

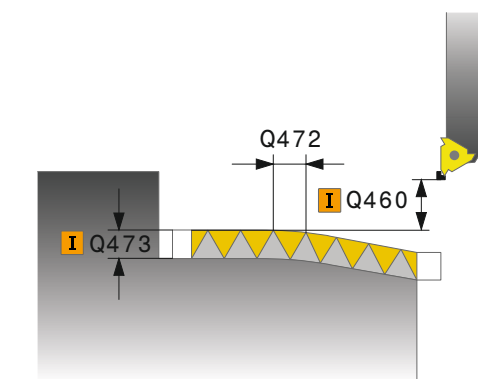
UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

Pokud je naprogramován úhel přísluvu **Q467** větší než úhel boku závitu, tak se mohou boky závitu zničit. Pokud se úhel přísluvu změní, tak se posune poloha závitu v axiálním směru. Nástrojem se nelze po změně úhlu přísluvu znovu trefit do chodů závitu.

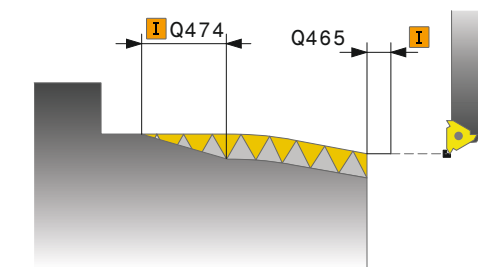
- Úhel přísluvu **Q467** neprogramujte větší než je úhel boku závitu

Parametry cyklu

- **Q471 Poloha závitu (0=ext./1=int.)?**: Definování polohy závitu
0: vnější závit
1: vnitřní závit
- **Q461 Orientace závitu (0/1/2) ?**: Definování směru stoupání závitu:
0: podél (rovnoběžně s rotační osou)
1: napříč (kolmo k rotační ose)
- **Q460 Bezpečnostní vzdálenost ?**: Bezpečná vzdálenost kolmo ke stoupání závitu.
- **Q472 Stoupání závitu?**: Stoupání závitu
- **Q473 Hloubka závitu (poloměr)?** (inkrementálně): Hloubka závitu. Při zadání „0“ předpokládá řídicí systém hloubku podle stoupání pro metrické závity.
- **Q474 Délka výběhu závitu?** (inkrementálně): Délka dráhy, během které se na konci závitu zdvihá z aktuální hloubky přísluvu na průměr závitu Q460.



- ▶ **Q465 Dráha příjetí?** (inkrementálně): Délka dráhy ve směru stoupání, na které se posunové osy zrychlují na potřebnou rychlost. Nájezdová dráha leží mimo definovaného závitového obrysu.
- ▶ **Q466 Dráha přejetí?**: Délka dráhy ve směru stoupání, na které se posunové osy zpomalují. Dráha přeběhu je uvnitř definovaného závitového obrysu.
- ▶ **Q463 Maximální hloubka řezu?**: Maximální hloubka přísluvu kolmo ke stoupání závitu
- ▶ **Q467 Úhel přísluvu?**: Úhel pod nímž se provádí přísluv Q463. Vztažený úhel je souběžný se stoupáním závitu
- ▶ **Q468 Druh příjetí (0/1) ?**: Definování druhu přísluvu:
0: konstantní průřez (přísluv se snižuje s hloubkou)
1: konstantní hloubka přísluvu
- ▶ **Q470 Počáteční úhel?**: Úhel vřetena, u kterého se má provést začátek závitu.
- ▶ **Q475 Počet rýh závitu?**: Počet chodů závitu
- ▶ **Q476 Počet řezu naprázdno?**: Počet prázdných řezů bez přísluvu na konečnou hloubku závitu



Příklad

9	CYCL DEF 14.0	OBRYŠ
10	CYCL DEF 14.1	LBL OBRYSU2
11	CYCL DEF 830	ZAVITOVANI KONTUROVE-PARALELNI
	Q471=+0	;POLOHA ZAVITU
	Q461=+0	;ORIENTACE ZAVITU
	Q460=+2	;BEZPECNA VZDALENOST
	Q472=+2	;STOUPANI ZAVITU
	Q473=+0	;HLOUBKA ZAVITU
	Q474=+0	;DOBEH ZAVITU
	Q465 = 4	;ROZJEZDOVA DRAHA
	Q466=+4	;DOJEZDOVA DRAH
	Q463=+0.5	;MAX. HLOUBKA REZU
	Q467=+30	;UHEL PRISUVU
	Q468=+0	;DRUH PRISUVU
	Q470=+0	;STARTOVNI UHEL
	Q475=+30	;POCET STARTU
	Q476=+30	;POCET REZU NAPRAZDNO
12	L	X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL	
14	M30	
15	LBL	2
16	L	X+60 Z+0
17	L	X+70 Z-30
18	RND	R60
19	L	Z-45
20	LBL	0

13.31 SOUSTRUŽENÍ SIMULTÁNNĚ NAČISTO (cyklus 883, DIN/ISO: G883), (volitelný software #158)

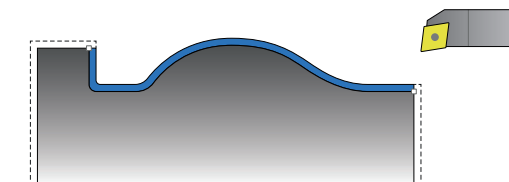
Použití

S tímto cyklem můžete obrábět složité obrysy, které jsou přístupné pouze s různými nastaveními. Při tomto obrábění se mění poloha mezi nástrojem a obrobkem. Z toho vyplývá pohyb nejméně ve 3 osách (dvě hlavní osy a jedna osa natočení).

Cyklus monitoruje obrys obrobku proti nástroji a držáku nástroje. K dosažení co nejlepšího povrchu cyklus nepoužívá zbytečná naklopení.

Pro vynucení naklopení lze definovat úhel naklopení na začátku a na konci obrysu. Přitom se může používat i u jednoduchých obrysů velká oblast břitové destičky ke zvýšení životnosti nástroje.

Obrys definujete v podprogramu a odkazujete se s cyklem 14 nebo SEL CONTOUR.



Průběh cyklu dokončení

Jako startovní bod cyklu řízení používá polohu nástroje při vyvolání cyklu. Pokud je souřadnice Z startovního bodu menší než výchozí bod obrysu, polohuje řízení nástroj v souřadnici Z na bezpečnou vzdálenost a tam spustí cyklus.

- 1 Řídicí systém jede na bezpečnou vzdálenost Q460. Pojezd se provádí rychloposuvem.
- 2 Pokud to je naprogramováno tak řízení najede úhel naklopení, který si vypočítalo z vámi definovaného minimálního a maximálního úhlu naklopení.
- 3 Řídicí systém obrábí načisto obrys hotového dílce (startovní bod obrysu až koncový bod obrysu) simultánně s definovaným posuvem Q505.
- 4 Řídicí systém odjede nástrojem zpět s definovaným posuvem o bezpečnou vzdálenost.
- 5 Řídicí systém polohuje nástroj rychloposuvem zpět na startovní bod cyklu

Při programování dbejte na tyto body!

Cyklus 883 **SOUBEZNE DOKONCENI SOUSTRUZENIM** je závislý na daném stroji. Postupujte podle příručky ke stroji!



Pokud není osa naklopení kolmo k ose soustružnického vřetena, tak dojde k chybovému hlášení.

Cyklus vypočte z daných informací pouze **jednu** bezkolizní dráhu.

Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do bezpečné polohy s korekcí poloměru **R0**.

Před vyvoláním cyklu musíte naprogramovat **FUNCTION TCPM** se vztažným bodem nástroj **REFPNT TIP-CENTER**.

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

Softwarové koncové vypínače omezují úhel naklopení **Q556** a **Q557**.

Pokud je monitorování softwarového koncového vypínače v režimu Test programu vypnuto tak to může mít za následek jinou dráhu, než při zpracování.

Uvědomte si, že čím menší je rozlišení v parametru cyklu **Q555**, tím spíše lze najít i ve složité situaci nějaké řešení. Avšak doba výpočtu je pak delší.

Cyklus potřebuje geometrii držáku nástroje, Tu definujete v tabulce nástrojů (tool.t) ve sloupci KINEMATIC. Cyklus monitoruje 2D-řez proti obrysu obrobku. Monitorování hloubky držáku se **neprovádí**.

Uvědomte si, že parametry cyklů **Q565** (přídavek pro dokončení D.) a **Q566** (přídavek pro dokončení Z) nelze kombinovat s **Q567** (přídavek pro dokončení obrysu)!

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Řídicí systém neprovádí žádnou automatickou kontrolu kolize (DCM) mezi nástrojem a obrobkem. Chybné předpolohování může vést dodatečně k narušení obrysu. Během obrábění vzniká riziko kolize!

- ▶ Programujte vhodné předpolohování
- ▶ Kontrolujte průběh a obrys pomocí grafické simulace a také při pomalém zpracování po bloku

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

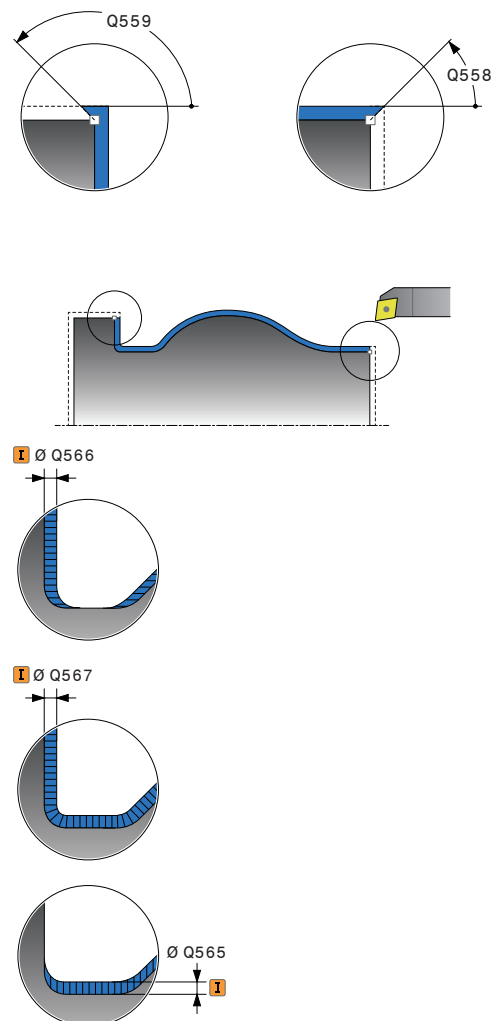
Pokud upnete obrobek příliš blízko k upínkám, může dojít během obrábění ke kolizi mezi nástrojem a upínkami.

- ▶ Upněte obrobek tak daleko ven z upínek, aby nemohlo dojít ke kolizi mezi nástrojem a upínkami

Parametry cyklu



- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně):
Vzdálenost pro odjezd zpátky a předpolohování.
- ▶ **Q499 Invertovat obrys (0-2)?**: Určení směru obrábění obrysu:
 0: Obrys se zpracuje v naprogramovaném směru
 1: Obrys se zpracuje proti naprogramovanému směru
 2: Obrys se zpracuje proti naprogramovanému směru, navíc se přizpůsobí poloha nástroje
- ▶ **Q558 Prodlouž. úhel na začátku obrysu?**:
Obrys se ve startovním bodu obrysu v tomto úhlu prodlouží. Bude zkoušeno najet na toto prodloužení tangenciálně (WPL-CS)
- ▶ **Q559 Prodlouž. úhel na konci obrysu?**: Obrys se v koncovém bodu obrysu v tomto úhlu prodlouží. Bude zkoušeno odjet na toto prodloužení tangenciálně (WPL-CS)
- ▶ **Q505 Posuv na cisto?**: Rychlost posuvu při dokončování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q556 Minimální úhel sklonu?**:
Minimální povolený úhel naklopení mezi nástrojem (Z-směr nástroje) a obrobkem (Z-směr rotačního vřetena)
- ▶ **Q557 Maximální úhel sklonu?**:
Maximální povolený úhel naklopení mezi nástrojem (Z-směr nástroje) a obrobkem (Z-směr rotačního vřetena)
- ▶ **Q555 Úhel rozteče pro výpočet?**:
Rozteč pro výpočet možných řešení. Rozsah zadávání (0,5 až 9,99)



- ▶ **Q537 Úhel sklonu (0=N/1=J/2=S/3=E)?:** Určení zda je úhel naklopení aktivní:
0: Úhel naklopení není aktivní
1: Úhel naklopení je aktivní
2: Úhel naklopení na startu obrysu je aktivní
3: Úhel naklopení na konci obrysu je aktivní
- ▶ **Q538 Úhel sklonu na začátku obrysu?:** Úhel naklopení na začátku programovaného obrysu (WPL-CS)
- ▶ **Q539 Úhel sklonu na konci obrysu?:** Úhel naklopení na konci programovaného obrysu (WPL-CS)
- ▶ **Q565 Příklad na dokončení průměru**
(inkrementálně): Příklad na průměr, který po dokončení zůstane na obrysu
- ▶ **Q566 Příklad na dokončení v Z?**
(inkrementálně): Příklad na definovaný obrys v axiálním směru, který po dokončení zůstane na obrysu
- ▶ **Q567 Příklad na dokončení obrysu?**
(inkrementálně): Příklad souběžný s obrysem na definovaný obrys, který po dokončení zůstane

Příklad

11 CYCL DEF 883 SOUBEZNE DOKONCENI SOUSTRUZENIM	
Q460=+2	;BEZPECNA VZDALENOST?
Q499=+0	;OTOCIT OBRYM
Q558=+0	;EXT: POC. ÚHEL OBRYM
Q559=+90	;EXT.ÚHEL KON.OBRYMU
Q505=+0.2	;POSUV NACISTO
Q556=-30	;MIN. ÚHEL SKLONU
Q557=+30	;MAX. ÚHEL SKLON
Q555=+7	;UHLOVA ROZTEC
Q537=+0	;INCID. ÚHEL AKTIVNI
Q538=+0	;ZACÁTEK ÚHLU SKLONU
Q539=+0	;KONEC ÚHLU SKLONU
Q565=+0	;FINISHING ALLOW. D.
Q566=+0	;FINISHING ALLOW. Z
Q567=+0	;PRIDAVEK NA DOKONC
12 L X+58 Y+0 FMAX M303	
13 L Z+50 FMAX	
14 CYCL CALL	

13.32 OZUBENÍ, ODVALOVACÍ FRÉZOVÁNÍ (cyklus 880, DIN/ISO: G880)

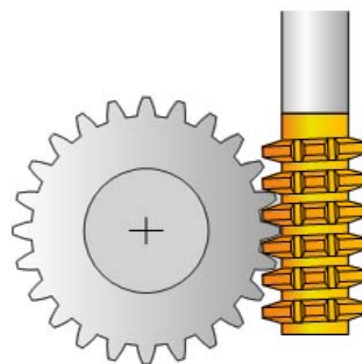
Provádění cyklu

Cyklem 880 Odvalovací frézování můžete vyrábět válcová ozubená kola s vnějším ozubením nebo šikmá ozubení s libovolným úhlem. V cyklu nejdříve popíšete **ozubené kolo** a poté **nástroj**, se kterým provedete obrábění. V cyklu si můžete zvolit strategii obrábění a stranu obrábění. Výrobní proces odvalovacího frézování se provádí synchronizovaným rotačním pohybem nástrojového vřetena a otočného stolu. Kromě toho se fréza pohybuje axiálně podél obrobku.

Když je v průběhu cyklu 880 aktivní odvalovací frézování, tak se příp. provede natočení souřadného systému. Proto je nutné po ukončení cyklu bezpodmínečně naprogramovat cyklus **801 SOUŘADNÝ SYSTÉM VYNULOVAT** a **M145**.

Průběh cyklu:

- 1 Řídicí systém polohuje nástroj v ose nástroje do bezpečné výšky Q260 posuvem FMAX. Když je nástroj v ose nástroje již na hodnotě větší než Q260, tak se neprovádí žádný pohyb.
- 2 Před naklopením roviny obrábění polohuje řídicí systém nástroj v X s posuvem FMAX na bezpečnou souřadnici. Když je nástroj již na souřadnici v rovině obrábění, která je větší než vypočítaná souřadnice, tak se neprovádí žádný pohyb.
- 3 Nyní řízení naklopí rovinu obrábění posuvem Q253; **M144** je v cyklu interně aktivní
- 4 Řídicí systém napolohuje nástroj posuvem FMAX na startovní bod roviny obrábění.
- 5 Poté řízení pohybuje nástrojem v ose nástroje posuvem Q253 na bezpečnou vzdálenost Q460.
- 6 Řídicí systém odvaluje nástroj po obrobku, na kterém se má vytvořit ozubení, v podélném směru s definovaným posuvem Q478 (při hrubování) nebo Q505 (při dokončování). Oblast obrábění je přitom omezena startovním bodem v Z Q551+Q460 a koncovým bodem v Z Q552+Q460
- 7 Nachází-li se řídicí systém v koncovém bodu, odjede s nástrojem posuvem Q253 zpět a polohuje ho zpět do startovního bodu
- 8 Řídicí systém opakuje kroky 5 až 7, až se vyrobí definované ozubené kolo
- 9 Poté řídicí systém polohuje nástroj na bezpečnou výšku Q260 s posuvem FMAX
- 10 Obrábění končí v naklopeném systému
- 11 Nyní přesuňte sami nástroj do bezpečné výšky a otočte obráběcí rovinu zpět
- 12 Nyní je bezpodmínečně nutné naprogramovat cyklus 801 SOUŘADNÝ SYSTÉM VYNULOVAT a **M145**.



Při programování dbejte na tyto body!

Data pro modul, počet zubů a průměr hlavové kružnice se monitorují. Pokud nejsou v pořádku, objeví se chybové hlášení. U těchto parametrů máte možnost zadat hodnoty do 2 ze 3 parametrů. Zadejte proto buď do modulu nebo počtu zubů nebo průměru hlavové kružnice hodnotu 0. V tomto případě řízení vypočte chybějící hodnotu.

Naprogramujte FUNCTION TURNDATA SPIN
VCONST:OFF.

Když programujete FUNCTION TURNDATA SPIN
VCONST:OFF S15, tak se vypočtou otáčky nástroje
takto: $Q541 \times S$. Pro $Q541=238$ a $S=15$ vychází otáčky
nástroje na 3570 ot/min.

Definujte váš nástroj v tabulce nástrojů jako frézovací
nástroje.

Aby nedošlo k překročení maximálních povolených
otáček nástroje, můžete pracovat s omezením. (Zápis v
tabulce nástrojů "tool.t." ve sloupci **Nmax**).

Programujte před startem cyklu směr otáčení vašeho
obrobku (M303 / M304).

Nastavte před vyvoláním cyklu váš vztažný bod do
středu otáčení.



Cyklus 880 Odvalovací frézování se provádí v režimu
soustružení a je CALL-aktivní.

Musí být povolen volitelný software #50.

Musí být povolen volitelný software 131.

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

Pokud nástroj nenastavíte do bezpečné polohy, může dojít při
naklápění ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínkami).

- Nástroj předpolohujte tak, aby se už nacházel na požadované
straně obrábění Q550.
- Na této straně obrábění najed'te do bezpečné polohy

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

Pokud upnete obrobek příliš blízko k upínkám, může dojít během obrábění ke kolizi mezi nástrojem a upínkami. Startovní bod v Z a koncový bod v Z se prodlouží o bezpečnou vzdálenost Q460!

- ▶ Upněte obrobek tak daleko ven z upínek, aby nemohlo dojít ke kolizi mezi nástrojem a upínkami
- ▶ Upněte součástku tak daleko ven z upínek, aby nemohlo cyklem automaticky najížděné prodloužení startovního a koncového bodu o bezpečnou vzdálenost Q460 způsobit kolizi

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

Pokud pracujete s nebo bez M136, tak řízení interpretuje posuvy různě. Pokud proto naprogramujete příliš velké posuvy, tak se může vaše součástka poškodit.

- ▶ Naprogramujte vědomě před cyklem M136: pak řízení interpretuje posuvy v cyklu v mm/ot
- ▶ Pokud nenaprogramujete před cyklem M136: pak řízení interpretuje posuvy v mm/min

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

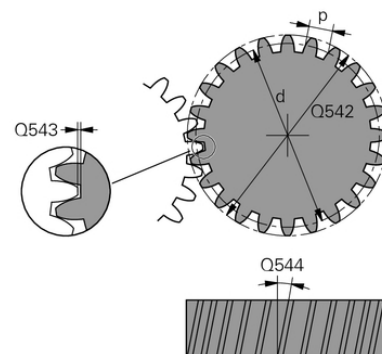
Pokud po cyklu 880 neresetujete souřadný systém, tak je precesní úhel nastavený cyklem stále ještě aktivní!

- ▶ Po cyklu 880 musíte bezpodmínečně naprogramovat cyklus 801 k resetování souřadného systému.
- ▶ Cyklus 801 naprogramujte k resetování souřadného systému po přerušení programu.

Parametry cyklu



- ▶ **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?**: Definování rozsahu obrábění:
0: Hrubování a dokončování
1: Pouze hrubování
2: Pouze dokončení na konečný rozměr
3: Pouze dokončení na přídavek
- ▶ **Modul Q540 Modul?**: Popis ozubeného kola: modul ozubeného kola. Rozsah zadávání 0 až 99,9999
- ▶ **Q541 Počet zubů?**: Popis ozubeného kola: počet zubů. Rozsah zadávání 0 až 99999
- ▶ **Q542 Vnější průměr?**: Popis ozubeného kola: vnější průměr hotového dílce. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q543 Vůle mezi dnem a špičkou?**: Popis ozubeného kola: vzdálenost mezi hlavovou kružnicí obráběného ozubeného kola a patní kružnicí protikola. Rozsah zadávání 0 až 9,9999
- ▶ **Q544 Úhel sklonu?**: Popis ozubeného kola: úhel, o který jsou zuby šikmého ozubení skloněné vzhledem ke směru osy. (U přímého ozubení je tento úhel 0°) Rozsah zadávání -60 až +60
- ▶ **Q545 Úhel břitu nástroje?**: Popis nástroje: úhel boků odvalovací frézy. Tuto hodnotu zadejte v desítkovém zápisu. (Např. 0°47'=0,7833) Rozsah zadávání: -60,0000 až +60,0000
- ▶ **Q546 Změnit směr otáčení nástroje?**: Popsat nástroj: Směr otáčení vřetena odvalovací frézy:
3: Nástroj otáčející se vpravo (M3)
4: Nástroj otáčející se vlevo (M4)
- ▶ **Q547 Úhlové posunutí nástroj.vřetena?**: Úhel, o který řízení natočí obrobek při spuštění cyklu. Rozsah zadávání: -180,0000 až +180,0000
- ▶ **Q550 Obráběná strana (0=pos./1=neg.)?**: Definuje, na které straně probíhá obrábění.
0: kladná obráběná strana hlavní osy v I-CS
1: záporná obráběná strana hlavní osy v I-CS
- ▶ **Q533 Preferovaný směr úhlu náběhu?**: Výběr alternativních možností naklonění. Z vámi definovaného úhlu naklonění musí řízení vypočítat k tomu vhodné postavení osy naklonění na vašem stroji. Zpravidla vznikají vždy dvě možná řešení. Parametrem Q533 nastavíte, kterou možnost řešení má řídicí systém použít: :
0: Řešení, které je nejbližší k aktuální poloze
-1: Řešení, které je v rozmezí od 0° do -179,9999°
+1: Řešení, které je v rozmezí od 0° do +180°
-2: Řešení, které je v rozmezí od -90° do -179,9999°
+2: Řešení, které je v rozmezí od +90° do +180°



Příklad

63 CYCL DEF 880 ODVAL.FREZ.OZUB.	
Q215=0	;ZPUSOB OBRABENI
Q540 = 0	;MODUL
Q541 = 0	;POCET ZUBU
Q542 = 0	;VNEJSI PRUMER
Q543 = 0.167	;VULE DNO-SPICKA
Q544 = 0	;UHSEL SKLONU
Q545 = 0	;UHSEL BRITU NASTROJE
Q546 = 3	;ZMENIT SMER NASTROJE
Q547 = 0	;UHL.POSUNUTI,VREteno
Q550=1	;OBRABENA STRANA
= Q533 + 0	;PREFEROVANY SMER
Q530=2	;NAKLONENE OBRABENI
Q253=750	;F NAPOLOHOVANI
Q260=100	;BEZPECNA VYSKA
Q553=10	;NAST OFFSET DELKY
Q551=0	;POCATECNI BOD V Z
Q552=-10	;KONCOVY BOD V Z
Q463=1	;MAX. HLOUBKA REZU
Q460=2	;BEZPECNA VZDALENOST
Q488=0.3	;POSUV ZANOROVANI
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVANI
Q483=+0.4	;PRIDAVEK NA PRUMER
Q505=+0.2	;POSUV NACISTO

- ▶ **Q530 Nakloněné obrábění?:** Polohovat osy pro obrábění s naklopenými souřadnicemi:
 1: Polohovat osu natočení automaticky a přitom sledovat špičku nástroje (MOVE). Relativní poloha mezi obrobkem a nástrojem se nezmění. Řídicí systém provádí lineárními osami vyrovnávací pohyb
 2: Polohovat osu naklopení automaticky bez sledování špičky nástroje (TURN)
- ▶ **Q253 Posuv na přednastavenou posici ?:**
 Pojezdová rychlost nástroje při naklápění a předpolohování, jakož i při polohování nástrojové osy mezi jednotlivými přísuvy. Zadání v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q553 NAST:L offset, start obrábění?**
 (inkrementálně): Určení, od které délkového přesazení (L-OFFSET) se má nástroj použít. O tuto hodnotu se nástroj posune v podélném směru. Rozsah zadávání 0 až 999,9999
- ▶ **Q551 Počáteční bod v Z?:** Počáteční bod odvalovacího frézování v ose Z. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q552 Koncový bod v Z?:** Koncový bod odvalovacího frézování v ose Z. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q463 Maximální hloubka řezu?:** Maximální přírůst (zadávaný poloměr) v radiálním směru. Přírůst bude rozdělen rovnoměrně, aby se zabránilo „klouzavým řezům“. Rozsah zadávání 0,001 až 999,999
- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?**
 (inkrementálně): Vzdálenost pro odjezd zpátky a předpolohování. Rozsah zadávání 0 až 999,999
- ▶ **Q488 Posuv pro zapichování?:** Rychlost posuvu při přírůstu nástroje. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999
- ▶ **Q478 Hrubovací posuv?:** Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Q483 Přesah pro průměr? (inkrementálně):**
 Přídavek na průměr na definovaný obrys. Rozsah zadávání 0 až 99,999.
- ▶ **Q505 Posuv na cisto?:** Rychlost posuvu při dokončování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje řízení posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.

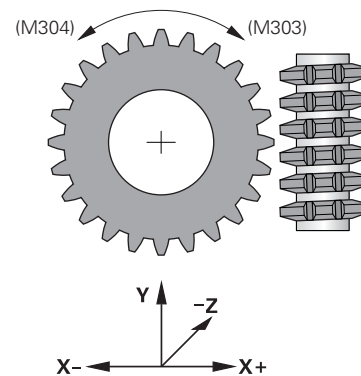
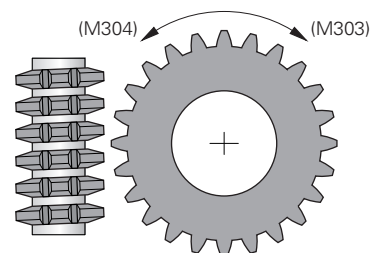
Směr otáčení v závislosti na straně obrábění (Q550)

Zjištění směru otáčení stolu:

- 1 Který nástroj? (pravořezný/levořezný)?
- 2 Která strana obrábění? X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)
- 3 Odečíst směr otáčení stolu z jedné ze 2 tabulek! Vyberte k tomu tabulku s vaším směrem otáčení nástroje (**pravořezný/levořezný**). Přečtěte v této tabulce směr otáčení stolu pro vaši stranu obrábění X+ (Q550=0) / X- (Q550=1).

Nástroj: pravořezný M3	
Strana obrábění X+ (Q550=0)	Směr otáčení stolu: Ve směru hodinových ručiček (M303)
Strana obrábění X- (Q550=1)	Směr otáčení stolu: Proti směru hodinových ručiček (M304)

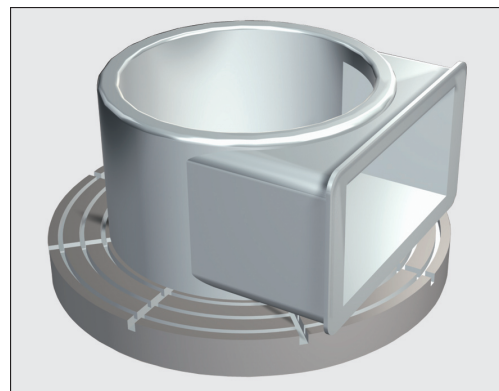
Nástroj: Levořezný M4	
Strana obrábění X+ (Q550=0)	Směr otáčení stolu: Proti směru hodinových ručiček (M304)
Strana obrábění X- (Q550=1)	Směr otáčení stolu: Ve směru hodinových ručiček (M303)



13.33 KONTROLA VYVÁŽENÍ (cyklus 892, DIN/ISO: G892)

Použití

Při soustružení nesymetrického obrobku, např. tělesa čerpadla, může docházet k nevyvážení. V závislosti na otáčkách, hmotnosti a tvaru obrobku je přitom stroj vystaven vysokému zatížení. Cyklem **892 KONTROL.NEVYVAZENI** řízení zkontroluje vyvážení rotujícího vřetena. Tento cyklus používá dva parametry. Q450 popisuje max. nevyváženost a Q451 max. otáčky. **Po překročení max. nevyvážení se vydá chybové hlášení a NC-program se přeruší.** Pokud není max. nevyváženost překročena, zpracovává řízení NC-program dále bez přerušení. Tato funkce chrání mechaniku vašeho stroje. Můžete reagovat po zjištění příliš velké nevyváženosti.



Při programování dbejte na tyto body!**UPOZORNĚNÍ****Pozor nebezpečí kolize!**

Po upnutí nového obrobku zkontrolujte nevyváženost. Podle potřeby ji kompenzujte vyrovnávacím závažím. Pokud není velká nerovnováha vyvážená, může to způsobit poruchu stroje.

- ▶ Na začátku nového obrábění proveďte cyklus 892
- ▶ Podle potřeby kompenzujte nerovnováhu vyrovnávacími závažími.

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

Úběr materiálu během obrábění mění rozložení hmoty v obrobku. To vede k nerovnováze, což je důvod, proč je vhodné kontrolovat nevyváženost i mezi obráběcími operacemi. Pokud není velká nerovnováha vyvážená, může to způsobit poruchu stroje.

- ▶ Také mezi obráběcími operacemi provádějte cyklus 892
- ▶ Podle potřeby kompenzujte nerovnováhu vyrovnávacími závažími.

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

Velké nerovnováhy mohou poškodit stroj, a to zejména s velkou hmotností. Při výběru otáček dbejte na hmotnost a nevyváženost obrobku

- ▶ Pro těžké obrobky nebo při velké nevyváženosti neprogramujte vysoké otáčky.



Musí být povolen volitelný software #50.

Tato funkce se provádí při soustružení. **FUNCTION MODE TURN** musí být aktivní, jinak vydá řízení chybové hlášení.

Konfiguraci cyklu 892 provádí výrobce vašeho stroje.

Funkci cyklu 892 definuje výrobce vašeho stroje.

Během zjišťování vyváženosti se vřeteno otáčí.

Tato funkce se může provést také na stroji, který má více než jedno vřeteno. K tomu kontaktujte výrobce vašeho stroje.

Použitelnost interní funkce řízení ke zjištění vyváženosti musíte zkontrolovat u každého typu vašeho stroje.

Pokud jsou účinky amplitudy nevyváženosti vřetena na sousední osy nepatrné, nemusí být z toho za určitých okolností vypočítané rozumné hodnoty vyváženosti.

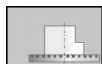
V tomto případě se musí přejít na monitorování vyváženosti systémem s externími senzory.



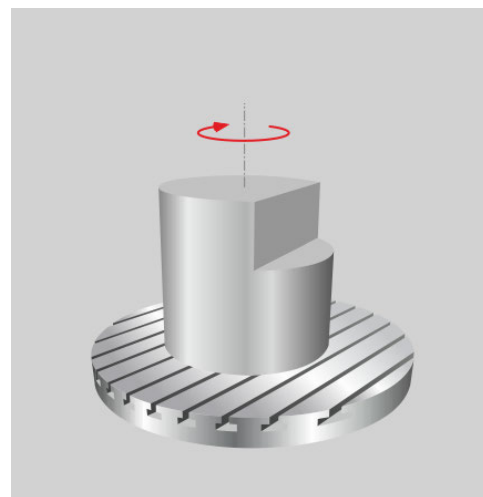
Když cyklus 892 KONTROLA VYVÁŽENOSTI přerušil NC-program, doporučuje se použít ruční cyklus MĚŘENÍ VYVÁŽENOSTI. Tímto cyklem řízení zjistí nevyvážení a vypočítá hmotnost a polohu vyrovnávacího závaží.

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování, testování a zpracování NC-programů

Parametry cyklu



- ▶ **Q450 Max. dovolené házení?** Udává maximální výchylku sinusového signálu vyváženosti v milimetrech (mm). Tento signál vzniká z regulační odchylky měřené osy a z otáčení vřetena.
- ▶ **Q451 Rychlost rotace?** Zadání v otáčkách za minutu (ot/min) Kontrola vyvážení začíná s nízkými počátečními otáčkami (např. 50 ot/min). Ty se automaticky zvyšují o předvolený počet (např. o 25 ot/min). Otáčky se zvyšují tak dlouho, až se dosáhne hodnota definovaná v parametru Q451. Override vřetena je neúčinný.



Příklad

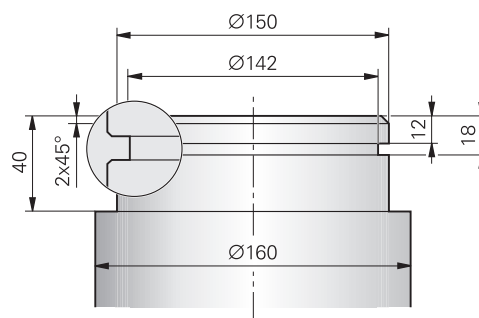
63 CYCL DEF 892
KONTROL.NEVYVAZENI

Q450=0 ;MAXIMALNI HAZENI

Q451=50 ;OTACKY

13.34 Příklad programu

Příklad: Osazení se zápichem



0 BEGIN PGM OSAZENÍ MM	
1 BLK FORM 0.1 Y X+0 Y-10 Z-35	Definice polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+10 Z+2	
3 TOOL CALL 12	Vyvolání nástroje
4 M140 MB MAX	Odjetí nástroje
5 FUNCTION MODE TURN	Aktivace režimu soustružení
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:150	Konstantní řezná rychlost
7 CYCL DEF 800 NASTAVTE SYSTEM XZ	Definice cyklu přizpůsobení souřadného systému
Q497=+0 ;UHEL PRECESE	
Q498=+0 ;OBRACENY NASTROJ	
Q530=0 ;NAKLONENE OBRABENI	
Q531=+0 ;UHEL NABEHU	
Q532=750 ;POSUV	
Q533=+0 ;PREFEROVANY SMER	
Q535=3 ;VYOSENE SOUSTRUZENI	
Q536=0 ;VYOSENE S/BEZ STOP	
8 M136	Posuv v mm na otáčku
9 L X+165 Y+0 R0 FMAX	Najetí do startovního bodu v rovině
10 L Z+2 R0 FMAX M304	Bezpečná vzdálenost, vřeteno zapnuté
11 CYCL DEF 812 RAMENO PODELNE PROD.	Definice cyklu osazení podélně
Q215=+0 ;ZPUSOB OBRABENI	
Q460=+2 ;BEZPECNA VZDALENOST	
Q491=+160 ;ZACATEK OBRYSU PRUMER	
Q492=+0 ;ZACATEK OBRYSU Z	
Q493=+150 ;KONEC KONTURY V OSE X	
Q494=-40 ;KONEC OBRYSU Z	
Q495=+0 ;UHEL VALCOVE PLOCHY	
Q501=+1 ;ZVOLTE PRVEK PRO NAJETI	
Q502=+2 ;VELIKOST PRVKU PRO NAJETI	
Q500=+1 ;RADIUS ROHU OBRYSU	

Q496=+0	;UHEL CELNI PLOCHY	
Q503=+1	;ZVOLTE PRVEK PRO ODJETI	
Q504=+2	;VELIKOST PRVKU PRO ODJETI	
Q463=+2.5	;MAX. HLOUBKA REZU	
Q478=+0.25	;POSUV HRUBOVANI	
Q483=+0.4	;PRIDAVEK NA PRUMER	
Q484=+0.2	;PRIDAVEK Z	
Q505=+0.2	;POSUV NACISTO	
Q506=+0	;VYHLAZENI KONTURY	
12 CYCL CALL M8		Vyvolání cyklu
13 M305		Vřeteno vypnuté
14 TOOL CALL 15		Vyvolání nástroje
15 M140 MB MAX		Odjetí nástroje
16 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100		Konstantní řezná rychlost
17 CYCL DEF 800 NASTAVTE SYSTEM XZ		Definice cyklu přizpůsobení souřadného systému
Q497=+0	;UHEL PRECESE	
Q498=+0	;OBRACENY NASTROJ	
Q530=0	;NAKLONENE OBRABENI	
Q531=+0	;UHEL NABEHU	
Q532=750	;POSUV	
Q533=+0	;PREFEROVANY SMER	
Q535=0	;VYOSENE SOUSTRUZENI	
Q536=+0	;VYOSENE S/BEZ STOP	
18 L X+165 Y+0 R0 FMAX		Najetí do výchozího bodu v rovině
19 L Z+2 R0 FMAX M304		Bezpečná vzdálenost, vřeteno zapnuté
20 CYCL DEF 862 EXPND. RECESS, RADL.		Definice cyklu zápichu
Q215=+0	;ZPUSOB OBRABENI	
Q460=+2	;BEZPECNA VZDALENOST	
Q491=+150	;ZACATEK OBRYSU PRUMER	
Q492=-12	;ZACATEK OBRYSU Z	
Q493=+142	;KONEC KONTURY V OSE X	
Q494=-18	;KONEC OBRYSU Z	
Q495=+0	;UHEL BOKU	
Q501=+1	;ZVOLTE PRVEK PRO NAJETI	
Q502=+1	;VELIKOST PRVKU PRO NAJETI	
Q500=+0	;RADIUS ROHU OBRYSU	
Q496=+0	;UHEL DRUHEHO BOKU	
Q503=+1	;ZVOLTE PRVEK PRO ODJETI	
Q504=+1	;VELIKOST PRVKU PRO ODJETI	
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVANI	
Q483=+0.4	;PRIDAVEK NA PRUMER	
Q484=+0.2	;PRIDAVEK Z	
Q505=+0.15	;POSUV NACISTO	

Q463=+0 ;OMEZIT HLOUBKU	
21 CYCL CALL M8	Vyvolání cyklu
22 M305	Vřeteno vypnuté
23 M137	Posuv v mm za minutu
24 M140 MB MAX	Odjetí nástroje
25 FUNCTION MODE MILL	Aktivování frézovacího režimu
26 M30	Konec programu
27 END PGM OSAZENÍ MM	

Příklad: Souběžné dokončení soustružením

V následujícím NC-programu se používá 883 **SOUBEZNE DOKONCENI SOUSTRUZENIM**.

Provádění programu

- Vyvolání nástroje: soustružnický nástroj
- Start soustružení
- Najet do bezpečné polohy
- Vyvolání cyklu
- Vynulovat souřadný systém cyklem 801 a M145

0 BEGINN PGM SIMULTAN MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D91 L40 DIST+0.5 DI+57.5	Definice polotovaru
2 TOOL CALL "TURN"	Vyvolání nástroje
3 L Z+0 R0 FMAX M91	Odjetí nástroje
4 FUNCTION MODE TURN	Aktivace režimu soustružení
5 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:200 SMAX 800	Konstantní řezná rychlost
6 CYCL DEF 800 KOORD.-SYST. ANPASSEN	Definice cyklu přizpůsobení souřadného systému
Q497=+0 ;UHEL PRECESE	
Q498=+0 ;OBRACENY NASTROJ	
Q530=+2 ;NAKLONENE OBRABENI	
Q531=+1 ;UHEL NABEHU	
Q532=MAX ;POSUV	
Q533=+1 ;PREFEROVANY SMER	
Q535=+3 ;VYOSENE SOUSTRUZENI	
Q536=+0 ;VYOSENE S/BEZ STOP	
7 M145	
8 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	Aktivovat TCPM
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Definování štítku obrysu
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 2	
11 CYCL DEF 883 SOUBEZNE DOKONCENI SOUSTRUZENIM	Definice cyklu souběžného dokončení soustružením
Q460=+2 ;BEZPECNA VZDALENOST?	
Q499=+0 ;OTOCIT OBRYŠ	
Q558=-90 ;EXT: POC. ÚHEL OBRYŠ	
Q559=+90 ;EXT.UHEL KON.OBRYŠU	
Q505=+0.2 ;POSUV NACISTO	
Q556=-80 ;MIN. ÚHEL SKLONU	
Q557=+60 ;MAX. ÚHEL SKLON	
Q555=+1 ;UHLOVA ROZTEC	
Q537=+0 ;INCID. ÚHEL AKTIVNI	
Q538=+0 ;ZACÁTEK ÚHLU SKLONU	
Q539=+50 ;KONEC ÚHLU SKLONU	
Q565=+0 ;FINISHING ALLOW. D.	

Q566=+0 ;FINISHING ALLOW. Z	
Q567=+0 ;PRIDAVEK NA DOKONC	
12 L X+58 Y+0 R0 FMAX M303	Najetí bodu startu
13 L Z+50 FMAX	Bezpečná vzdálenost
14 CYCL CALL	Vyvolání cyklu
15 L Z+50 FMAX	
16 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN	Resetovat souřadný systém
17 M144	Zrušení M145
18 FUNCTION MODE MILL	Aktivování frézovacího režimu
19 M30	Konec programu
20 LBL 2	
21 L X+58 Y+0 Z-1.5 RR	
22 L X+61 Z+0	
23 L X+88 Z+0	
24 L X+90 Z-1	
25 L X+90 Z-8	
26 L X+88 Z-10	
27 L X+88 Z-15	
28 L X+90 Z-17	
29 L X+90 Z-25	
30 RND R0.3	
31 L X+144 Z-25	
32 LBL 0	

Příklad Odvalovacího frézování

Následující NC-program používá cyklus 880 ODVALOVACÍ FRÉZOVÁNÍ. Tento příklad ukazuje vytvoření ozubeného kola se šikmým ozubením, s modulem = 2,1.

Provádění programů

- Vyvolání nástroje: odvalovací fréza
- Start soustružení
- Najet do bezpečné polohy
- Vyvolání cyklu
- Vynulovat souřadný systém cyklem 801 a M145

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	Definice polotovaru válec
2 FUNCTION MODE MILL	Aktivovat frézovací provoz
3 TOOL CALL "FRÉZA OZUBENÉHO KOLA_D75"	Vyvolání nástroje
4 FUNCTION MODE TURN	Aktivovat soustružnický provoz
5 CYCL DEF 801 VYNULOVAT SOUŘADNÝ SYSTEM	Vynulovat souřadný systém
6 M145	Zrušit ještě příp. aktivní M144
7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	Konstantní řezná rychlost VYP
8 M140 MB MAX	Odjetí nástroje
9 L A+0 R0 FMAX	Nastavit osu naklápění na 0
10 L X+250 Y-250 R0 FMAX	Předpolohovat nástroj v rovině obrábění na stranu pozdějšího obrábění
11 Z+20 R0 FMAX	Předpolohovat nástroj v ose vřetena
12 L M136	Posuv v mm/ot
13 CYCL DEF 880 ODVAL.FREZ.OZUB.	Definice cyklu odvalovací frézování
Q215=+0 ;ZPUSOB OBRABENI	
Q540=+2.1 ;MODUL	
Q541 = +0 ;POCET ZUBU	
Q542 = +69.3 ;VNEJSI PRUMER	
Q543 = +0.1666 ;VULE DNO-SPICKA	
Q544 = -5 ;UHEL SKLONU	
Q545 = +1.6833 ;UHEL BRITU NASTROJE	
Q546 = +3 ;ZMENIT SMER NASTROJE	
Q547=+0 ;UHL.POSUNUTI,VRETENO	
Q550=+0 ;OBRABENA STRANA	
= Q533 + +0 ;PREFEROVANY SMER	
Q530=+2 ;NAKLONENE OBRABENI	
Q253=+2000 ;F NAPOLOHOVANI	
Q260=+20 ;BEZPECNA VYSKA	
Q553=+10 ;NAST OFFSET DELKY	
Q551=+0 ;POCATECNI BOD V Z	
Q552=-10 ;KONCOVY BOD V Z	

Q463=+1	;MAX. HLOUBKA REZU	
Q460=2	;BEZPECNA VZDALENOST	
Q488=+1	;POSUV ZANOROVANI	
Q478=+2	;POSUV HRUBOVANI	
Q483=+0.4	;PRIDAVEK NA PRUMER	
Q505=+1	;POSUV NACISTO	
14 CYCL CALL M303		Vyvolání cyklu, zapnutí vřetena
15 CYCL DEF 801 RESET ROTACNI SYSTEM SOURADNIC		Vynulovat souřadný systém
16 M145		V cyklu aktivní M144 vypnout
17 FUNCTION MODE MILL		Aktivovat frézovací provoz
18 M140 MB MAX		Nástrojem odjet v ose nástroje
19 L A+0 C+0 R0 FMAX		Zrušení natočení
20 M30		Konec programu
21 END PGM 5 MM		

14

**Práce s cykly
dotykové sondy**

14.1 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.

Funkce dotykové sondy nejsou ve spojení s funkcí **Globální nastavení programu** možné. Pokud je aktivní alespoň jedna možnost nastavení, tak řídicí systém ukáže při volbě ruční funkce dotykové sondy nebo zpracování automatického cyklu dotykové sondy chybové hlášení.

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 529

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).

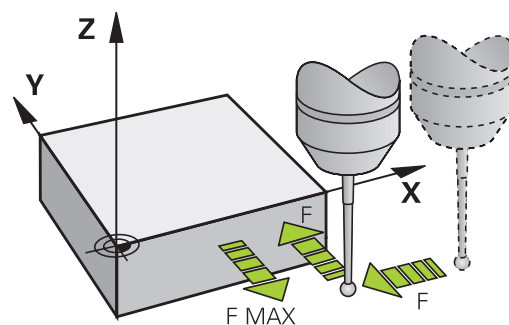
Zohlednění základního natočení v ručním provozu

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



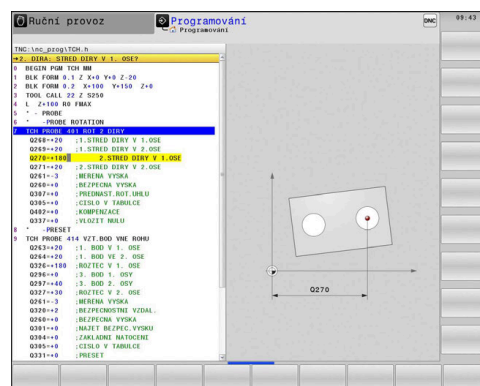
Cykly dotykové sondy pro automatický provoz

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.

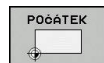
Aby se programování zjednodušilo, ukazuje řízení během definice cyklu pomocný obrázek. Na pomocném obrázku se zobrazí parametr, který musíte zadat (viz obrázek vpravo).



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	535
	Cykly pro automatické nastavení vztažného bodu	580
	Cykly pro automatickou kontrolu obrobku	636
	Zvláštní cykly	682
	TS-Kalibrování	682
	Kinematika	733
	Cykly pro automatické proměřování nástrojů (povolí je výrobce stroje)	770
	Monitorování kamerou (opce #136 VCS)	708

NC-bloky

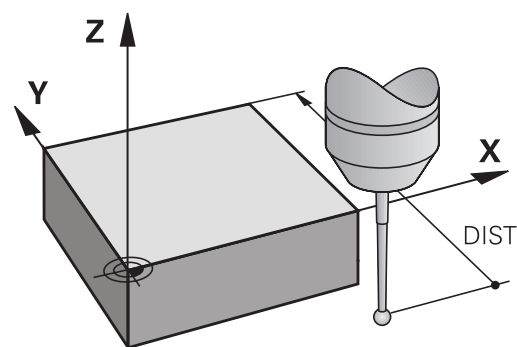
5 TCH PROBE 410 BZPKT RECHTECK INNEN	
Q321=+50	;STRED 1. OSY
Q322=+50	;STRED 2. OSY
Q323=60	;1. DELKA STRANY
Q324=20	;2. DELKA STRANY
Q261=-5	;MERENA VYSKA
Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+20	;BEZPECNA VYSKA
Q301=0	;NAJET BEZPEC.VYSKU
Q305=10	;CISLO V TABULCE
Q331=+0	;PRESET
Q332=+0	;PRESET
Q303=+1	;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

14.2 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:

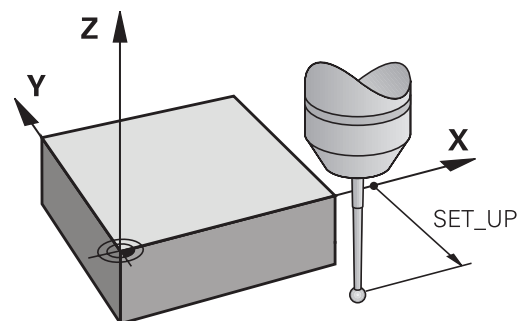
Maximální pojezd k bodu dotyku DIST v tabulce dotykové sondy

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 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!

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 ZRCADLENI**, 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 měřícím 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 předpolohují 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

14.3 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:



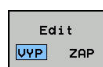
- Režim: stiskněte klávesu **Ruční provoz**



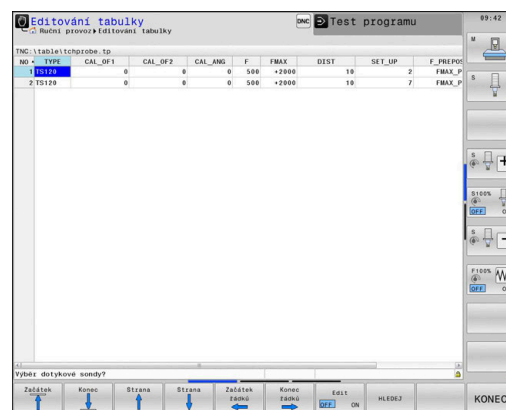
- Zvolte funkce dotykové sondy: stiskněte softtlačítko **Dotyková sonda**. Řídicí systém zobrazí další softtlačítka



- 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: ■ 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: ■ 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 ■ NCSTOP : Přerušení NC-programu ■ EMERGSTOP : NOUZOVÉ ZASTAVENÍ, rychlejší zabrzdění os	Reakce?

15

**Cykly dotykových
sond: Automatické
zjištění šikmé
polohy obrobku**

15.1 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"	543
	1410 SNÍMÁNÍ HRANY Automatické zjištění pomocí dvou bodů, kompenzace pomocí funkce "Základní natočení" nebo „Natočení otočeného stolu“	547
	1411 SNÍMÁNÍ DVOU KRUŽNIC Automatické zjištění pomocí dvou otvorů nebo čepů, kompenzace pomocí funkce "Základní natočení" nebo „Natočení otočeného stolu“	551
	400 ZÁKLADNÍ NATOČENÍ Automatické zjištění pomocí dvou bodů, kompenzace pomocí funkce "Základní natočení"	557
	401 ROT 2 DÍRY Automatické zjištění pomocí dvou děr, kompenzace pomocí funkce "Základní natočení"	560
	402 ROT 2 ČEPY Automatické zjištění pomocí dvou čepů, kompenzace pomocí funkce "Základní natočení"	564

Softtlačítko	Cyklus	Stránka
	403 ROT PŘES ROTAČNÍ OSU Automatické zjištění pomocí dvou bodů, kompenzace pomocí natočení otočného stolu	569
	405 ROT PŘES OSU C Automatické vyrovnání úhlového přesazení mezi středem díry a kladnou osou Y, kompenzace natočením otočného stolu	574
	404 NASTAVENÍ ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ Nastavení libovolného základního natočení	573

15.2 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 KRUIZNIC
- 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.

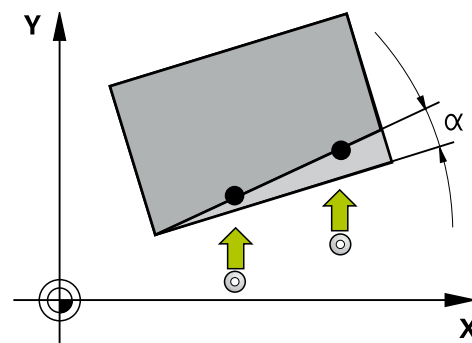
Vyhodnocení - vztažný bod:

- 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 KRIZNIC		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 NÁSTROJE	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 KRUIZNIC		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 předradí 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

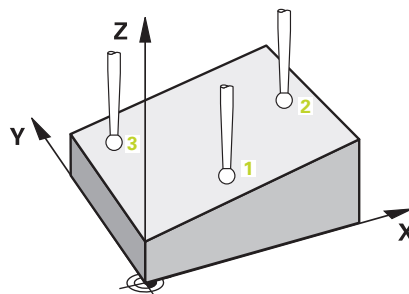
5 TCH PROBE 1410 SNIMANI NA HRANE	
QS1100= "10+0.02@10.0123"	
;1. BOD REF. OSY	1. cílová poloha hlavní osy s monitorováním tolerance a aktuální polohy
QS1101="50@50.0321"	
;1. BOD VEDLEJSI OSY	1. cílová poloha vedlejší osy a aktuální poloha
QS1102= "-10-0.2+0.02@Q1900"	
;1. BOD OSY NÁSTROJE	1. cílová poloha nástrojové osy s monitorováním tolerance a aktuální polohy
...	

15.3 SNÍMÁNÍ ROVINY (cyklus 1420, DIN/ISO: G1420)

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 odchylky poloh: hlavní, vedlejší a nástrojová osa
Q983 až Q985	2. naměřené odchylky poloh: hlavní, vedlejší a nástrojová osa
Q986 až Q988	3. naměřené odchylky 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.

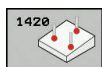
Vyrovnaní rotačními osami se smí provést pouze tehdy, když jsou dvě rotační osy k dispozici v kinematice.

Když je **Q1121** rovno 0 a **Q1126** není rovno 0, tak dostanete chybové hlášení. Jelikož rotační osy se vyrovnají, ale nedojde k vyhodnocení natočení.

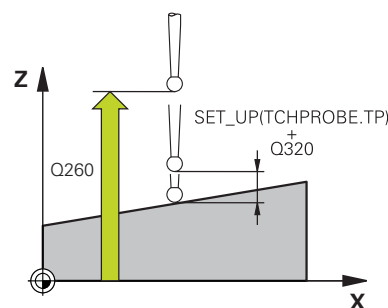
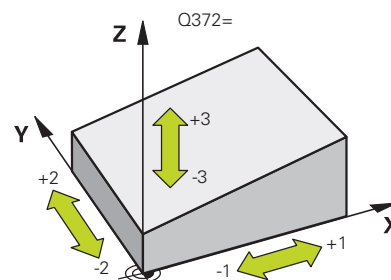
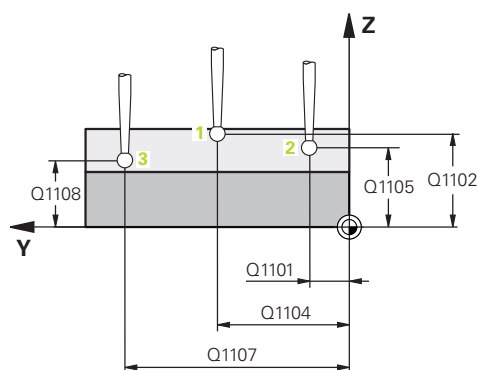
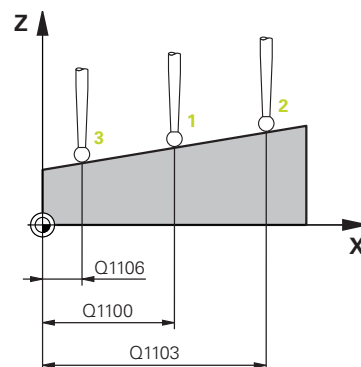
Odchyšky představují rozdíl naměřených aktuálních hodnot vůči středu tolerance, nikoliv vůči cílové hodnotě.

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 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
- ▶ **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

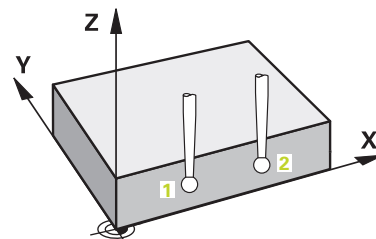
5 TCH PROBE 1420 ANTASTEN EBENE	
Q1100=+0	;1. BOD REF. OSY
Q1101=+0	;1. BOD VEDLEJSI OSY
Q1102=+0	;1. BOD OSY NÁSTROJE
Q1103=+0	;2. BOD REF. OSY
Q1104=+0	;2. BOD VEDLEJSI OSY
Q1105=+0	;2. BOD OSY NASTROJE
Q1106=+0	;3. BOD REF. OSY
Q1107=+0	;3. BOD VEDLEJSI OSY
Q1108=+0	;3. BOD VEDLEJSI OSY
Q372=+1	;SMER 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

15.4 SNÍMÁNÍ HRANY (cyklus 1410, DIN/ISO: G1410)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 1410 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 "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!

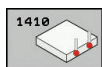
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy. Tato osa dotykové sondy musí být rovna Z.

Vyrovnání 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.

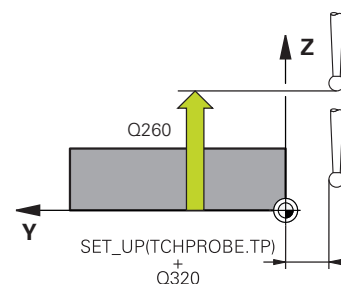
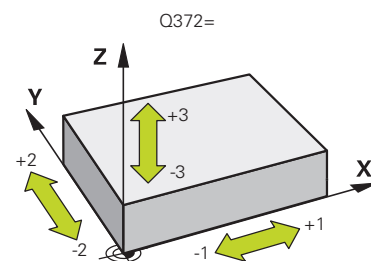
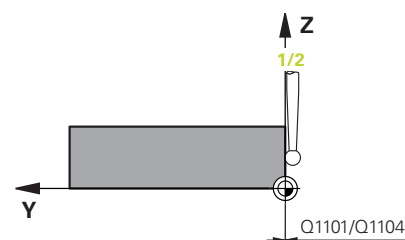
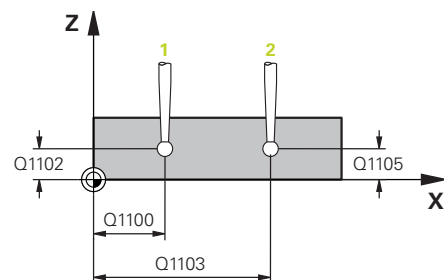
Když není **Q1121** rovno 2 a **Q1126** není rovno 0, tak dostanete chybové hlášení. Protože to je rozpor, když osu natočení vyrovnáte ale současně aktivujete základní natočení.

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 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



- ▶ **Q1125 Pojízďet na bezpečnou výšku?:** Stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojízďet:
 - 1: Neodjízďet 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
- ▶ **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

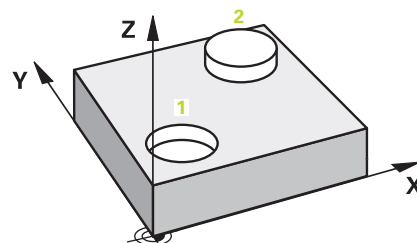
5 TCH PROBE 1410 SNIMANI NA HRANE	
Q1100=+0	;1. BOD REF. OSY
Q1101=+0	;1. BOD VEDLEJSI OSY
Q1102=+0	;1. BOD OSY NÁSTROJE
Q1103=+0	;2. BOD REF. OSY
Q1104=+0	;2. BOD VEDLEJSI OSY
Q1105=+0	;2. BOD OSY NASTROJE
Q372=+1	;SMER SNIMANI
Q320=+0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+100	;BEZPECNA VYSKA
Q1125=+2	;SMAZAT REZIM VYSKY
Q309=+0	;REAKCE NA CHYBU
Q1126=+0	;VYROVNAT ROTACNI OSY
Q1120=+0	;POZICE PRO PRENOS
Q1121=+0	;POTVRDIT NATOCENI

15.5 SNÍMÁNÍ DVOU KRUŽNIC (cyklus 1411, DIN/ISO: G1411)

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 napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky "Zpracování cyklů dotykové sondy" k naprogramovanému středu **1**. Součet **Q320**, **SET_UP** a radiusu 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 napoložuje se do zadaného středu druhé díry nebo 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 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
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.

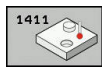
Když není **Q1121** rovno 2 a **Q1126** není rovno 0, tak dostanete chybové hlášení. Protože to je rozpor, když osu natočení vyrovnáte ale současně aktivujete základní natočení.

Odchyšky představují rozdíl naměřených aktuálních hodnot vůči středu tolerance, nikoliv vůči cílové hodnotě.

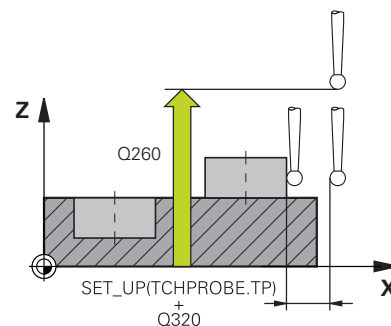
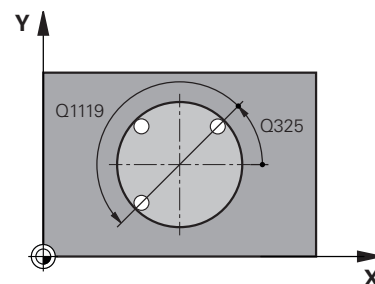
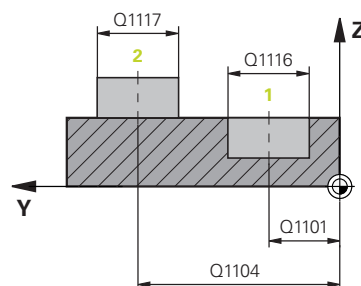
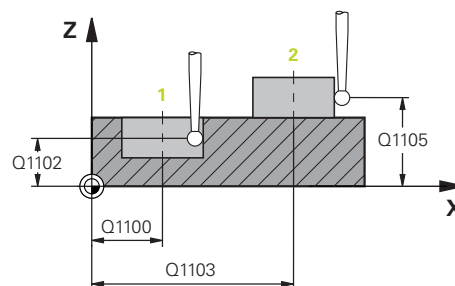
Je-li průměr díry menší než průměr snímací kuličky, tak se vydá chybové hlášení.

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 dotkové sondy) a pouze při snímání vztažného bodu v ose 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
- ▶ **Q1125 Pojízďet na bezpečnou výšku?:** Stanovení, jak má dotková 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 nevydávát
 - 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 dotkovou sondou se nezmění. Řídicí systém provádí hlavními osami vyrovnávací pohyb
 - 2: Polohovat osu naklopení automaticky bez sledování špičky dotkové 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

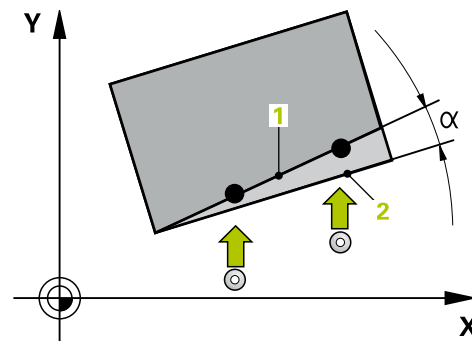
15.6 Základy cyklů dotykové sondy 4xx

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 538

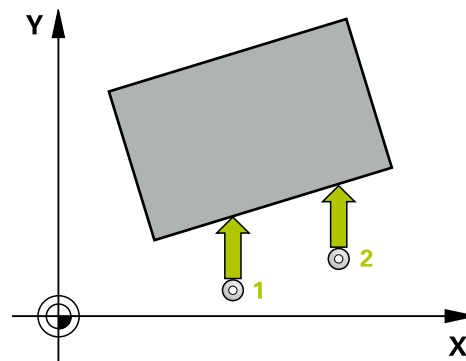


15.7 ZÁKLADNÍ NATOČENÍ (cyklus 400, DIN/ISO: G400)

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 531) 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!

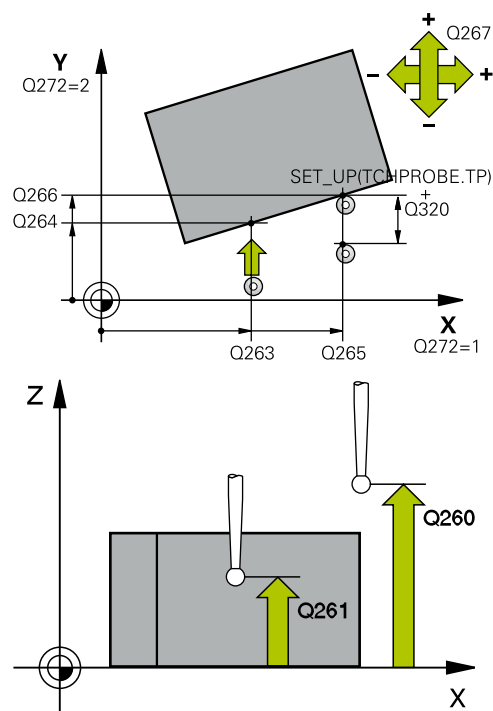
Během provádění cyklů dotykové sondy 400 až 499 nesmí být aktivní žádné cykly pro přepočítání souřadnic.

- Následující cykly nepoužívejte před aktivováním dotykové sondy: Cyklus **7 NULOVY 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 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



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

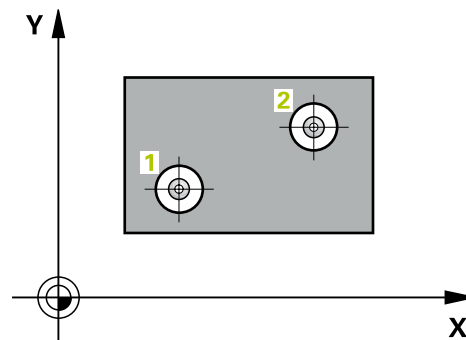
- ▶ **Q307 Přednastavení rotačního úhlu (absolutně):**
Nemá-li se měřená šikmá poloha vztahovat k hlavní ose, nýbrž k libovolné přímce, pak zadejte úhel této vztažné přímky. Řídicí systém pak zjistí pro základní natočení rozdíl z naměřené hodnoty a úhlu vztažné přímky. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- ▶ **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

15.8 Základní natočení přes dva otvory (cyklus 401, DIN/ISO: G401)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 401 zjistí středy dvou děr. Pak řízení vypočítá úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a spojnicí středů děr. Funkcí "Základní natočení" řízení kompenzuje vypočítanou hodnotu. Případně můžete zjištěnou šikmou polohu kompenzovat také natočením otočného stolu.

- 1 Řídicí systém napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 531) 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 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 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!

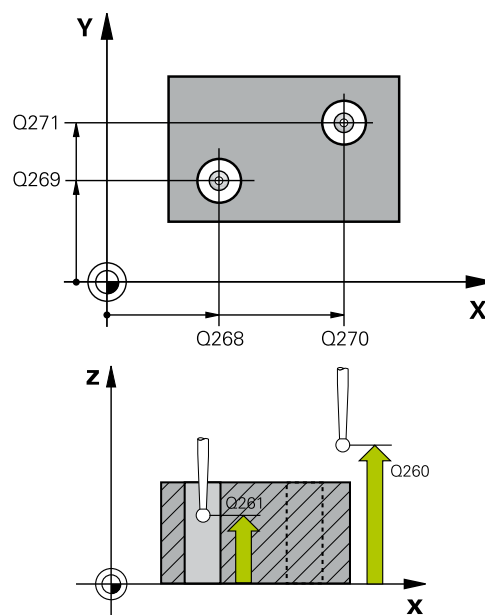
Během provádění cyklů dotykové sondy 400 až 499 nesmí být aktivní žádné cykly pro přepočet souřadnic.

- ▶ Následující cykly nepoužívejte před aktivováním dotykové sondy: Cyklus **7 NULOVY BOD**, Cyklus **8 ZRCADLENÍ**, Cyklus **10 OTACENÍ**, Cyklus **11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- ▶ Přepočet 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 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
- ▶ **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



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

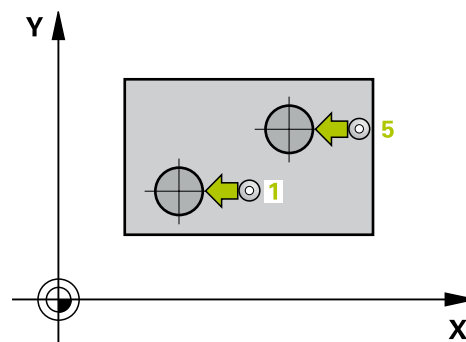
Q337=0 ;VLOZIT NULU

15.9 Základní natočení přes dva čepy (cyklus 402, DIN/ISO: G402)

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 531) 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

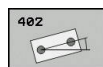
UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

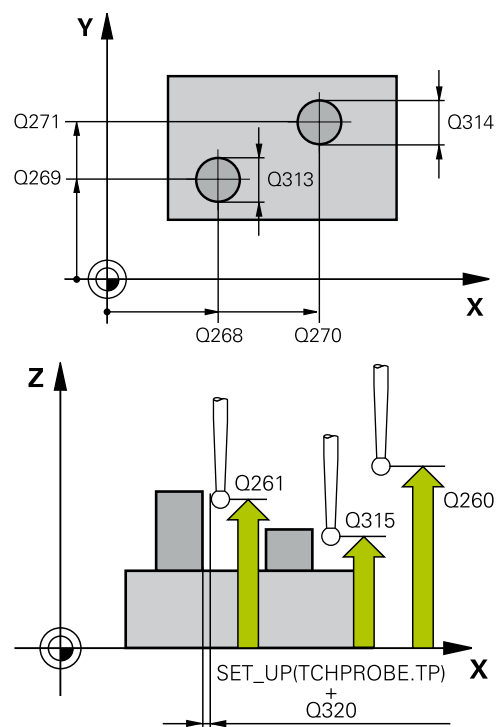
Během provádění cyklů dotykové sondy 400 až 499 nesmí být aktivní žádné cykly pro přepočet souřadnic.

- ▶ 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 CEPU 1?** Přibližný průměr 1. čepu. Zadejte hodnotu spíše trochu větší. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q261 MERENA VYSKA CEPU 1 V OSE TS?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v ose dotykové 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 CEPU 2?** Přibližný průměr 2. čepu. Zadejte hodnotu spíše trochu větší. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q315 MERENA VYSKA CEPU 2 V OSE TS?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v ose dotykové 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 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
- ▶ **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 402 ROT ZE 2 CEPU	
Q268=-37	;1.STRED DIRY V 1.OSE
Q269=+12	;1.STRED DIRY V 2.OSE
Q313=60	;PRUMER CEPU 1
Q261=-5	;MERENA VYSKA CEPU 1
Q270=+75	;2.STRED DIRY V 1.OSE
Q271=+20	;2.STRED DIRY V 2.OSE
Q314=60	;PRUMER CEPU 2
Q315=-5	;MERENA VYSKA CEPU 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

Q337=0 ;VLOZIT NULU

- **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

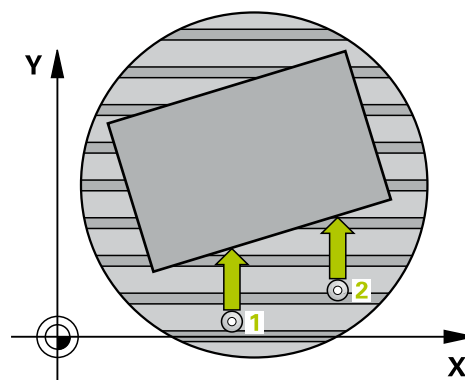
- ▶ **Q402 Základní otočení/vyrovnání (0/1):** Určení, zda má řízení zjištěnou šikmou polohu nastavit jako základní natočení nebo ji vyrovnat natočením otočného stolu:
0: Nastavit základní natočení: Zde ukládá řízení základní natočení (Příklad: při nástrojové ose Z řízení používá sloupec **SPC**)
1: 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**

15.10 Kompenzace ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ osou naklápění (cyklus 403, DIN/ISO: G403)

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 napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 531) 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 napolohuje 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

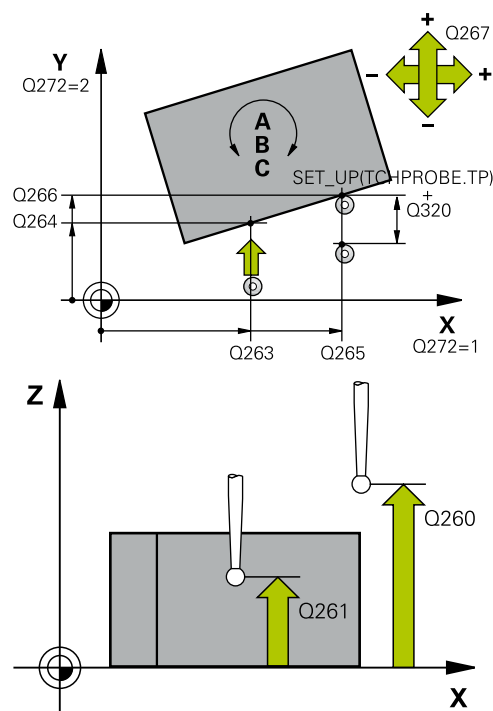
UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Během provádění cyklů dotykové sondy 400 až 499 nesmí být aktivní žádné cykly pro 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

403



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	;COMPENZACNI 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 řádky 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

15.11 NASTAVENÍ ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ (cyklus 404, DIN/ISO: G404)

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

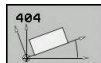
Příklad

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

15.12 Vyrovnání šikmé polohy obrobku kolem osy C (cyklus 405, DIN/ISO: G405)

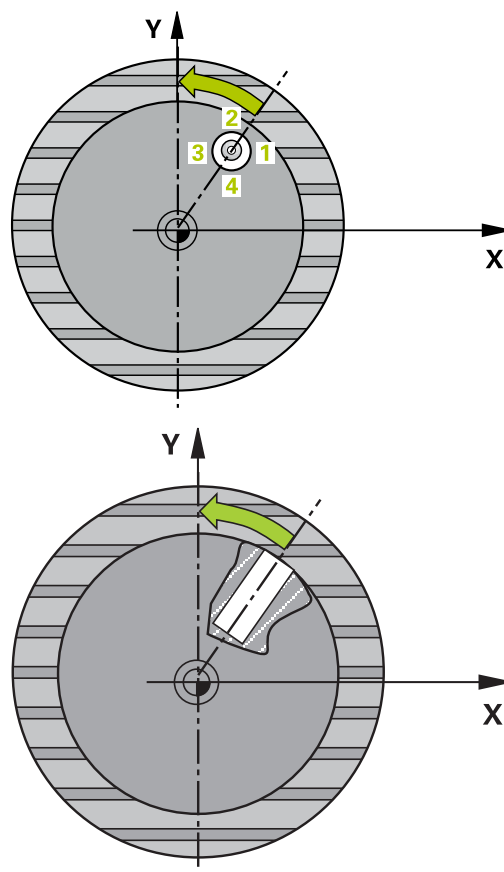
Provádění cyklu

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 531) 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!

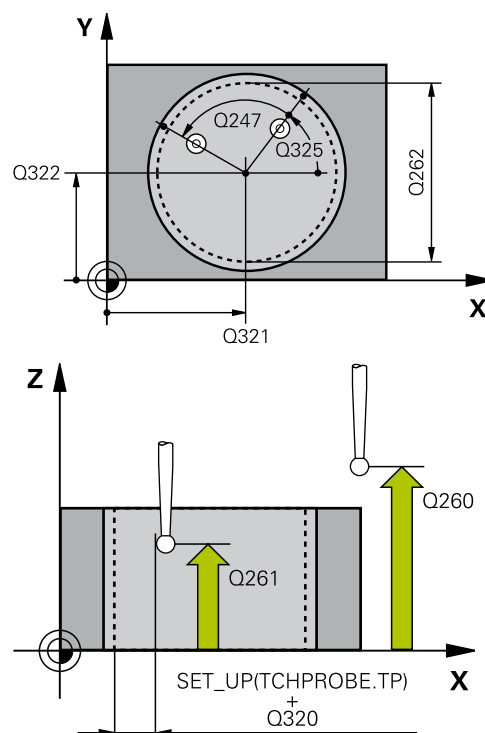
Během provádění cyklů dotykové sondy 400 až 499 nesmí být aktivní žádné cykly pro přepočítání souřadnic.

- ▶ Následující cykly nepoužívejte před aktivováním dotykové sondy: Cyklus **7 NULOVY BOD**, Cyklus **8 ZRCADLENÍ**, Cyklus **10 OTACENÍ**, 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?** (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

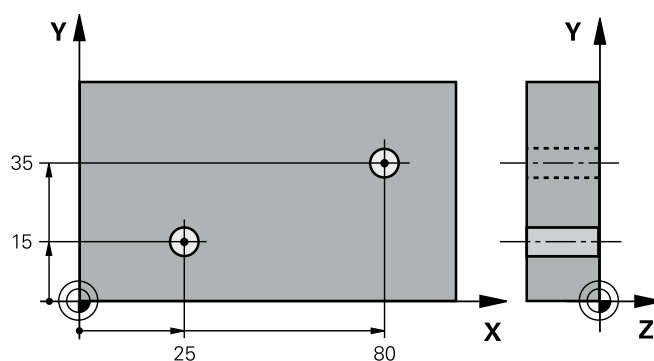
5 TCH PROBE 405 ROT V C-OSE

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 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
- ▶ **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

15.13 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		
4 END PGM CYC401 MM		

16

**Cykly dotykových
sond: Automatické
zjištění vztažných
bodů**

16.1 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	583
	409 VZTB STŘED VÝSTUPKU Změření šířky výstupku zvenku, střed výstupku nastavit jako vztažný bod	587
	410 VZTB OBDÉLNÍK ZE VNITŘ Změření délky a šířky obdélníku zevnitř, střed obdélníku nastavit jako vztažný bod	591
	411 VZTB OBDÉLNÍK ZE VNÍ Změření délky a šířky obdélníku zvenku, střed obdélníku nastavit jako vztažný bod	595
	412 VZTB KRUH ZE VNITŘ Změření čtyř libovolných bodů kruhu zevnitř, nastavit střed kruhu jako vztažný bod	599
	413 VZTB KRUH ZE VNÍ Změření čtyř libovolných bodů kruhu zvenku, nastavit střed kruhu jako vztažný bod	604
	414 VZTB ROH ZE VNÍ Změření dvou přímek zvenku, průsečík přímek nastavit jako vztažný bod	609
	415 VZTB ROH ZE VNITŘ Změření dvou přímek zevnitř, průsečík přímek nastavit jako vztažný bod	614
	416 VZTB STŘED ROZT. KRUŽNICE (2. úroveň softtlačítek) Změření tří libovolných děl na	619

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	623
	418 VZT.BOD 4 DÍRY (2. úroveň softtlačítek) Změření vždy dvou děr křížem, nastavení průsečíku jejich spojnic jako vztažný bod	625
	419 VZTB JEDNOTLIVÉ OSY (2. úroveň softtlačítek) Změřit libovolnou polohu ve volitelné ose a nastavit ji jako vztažný bod	629



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 rotate**. 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 řádku 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 aktivujete 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 aktivujete 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

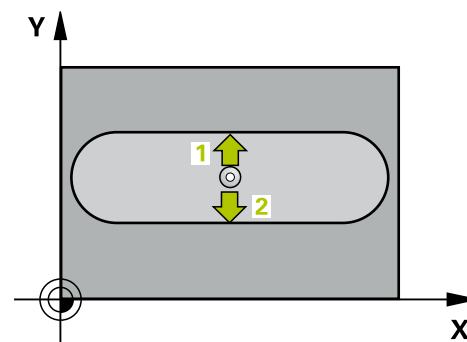
Výsledky měření příslušných snímacích cyklů ukládá řízení do globálně účinných Q-parametrů Q150 až Q160. Tyto parametry můžete dále používat ve vašem NC-programu. Věnujte prosím pozornost tabulce výsledkových parametrů, která je uvedena v každém popisu cyklu.

16.2 VZTAŽNÝ BOD STŘED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408)

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 531) 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 582) 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 přepočet souřadnic.

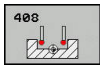
- ▶ Následující cykly nepoužívejte před aktivováním dotykové sondy: Cyklus **7 NULOVY BOD**, Cyklus **8 ZRCADLENÍ**, Cyklus **10 OTACENÍ**, Cyklus **11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- ▶ Přepočet souřadnic předtím resetujte

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

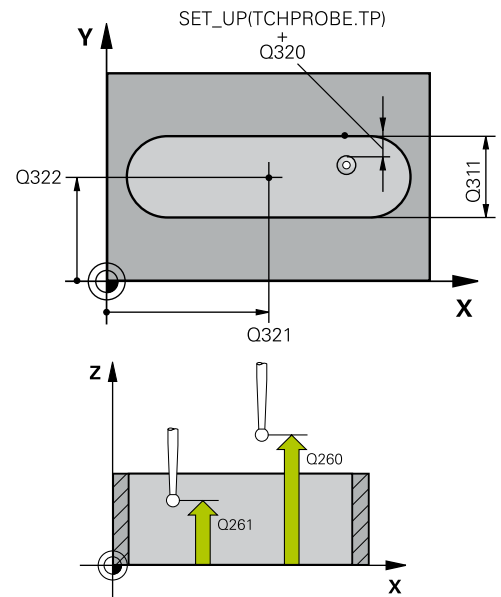
Aby se zabránilo kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem, zadávejte šířku drážky spíše trochu **menší**. Pokud šířka drážky a bezpečná vzdálenost nedovolují předběžné umístění v blízkosti snímaného bodu, pak provádí řízení snímání vždy ze středu drážky. Dotyková sonda pak mezi dvěma snímanými body neodjíždí na bezpečnou výšku.

- ▶ Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Parametry cyklu



- ▶ **Q321 STRED 1. OSY ?** (absolutně): Střed drážky v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q322 STRED 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 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 запиše 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	;ŠIRKA 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

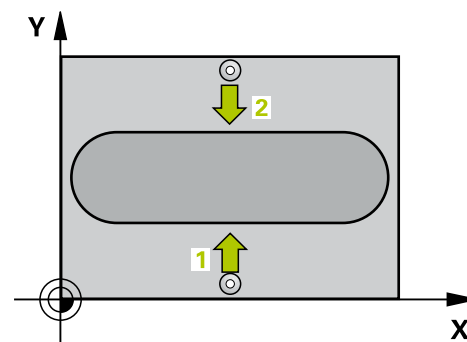
- ▶ **Q303 Prenos merene hodnoty (0,1)?:** Určení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo do tabulky vztažných bodů:
0: Zjištěný vztažný bod zapsat jako posunutí nulového bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
1: Zjištěný 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

16.3 VZTAŽNÝ BOD STŘED DRÁŽKY (cyklus 409, DIN/ISO: G409)

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 napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 531) 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 582) 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 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

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

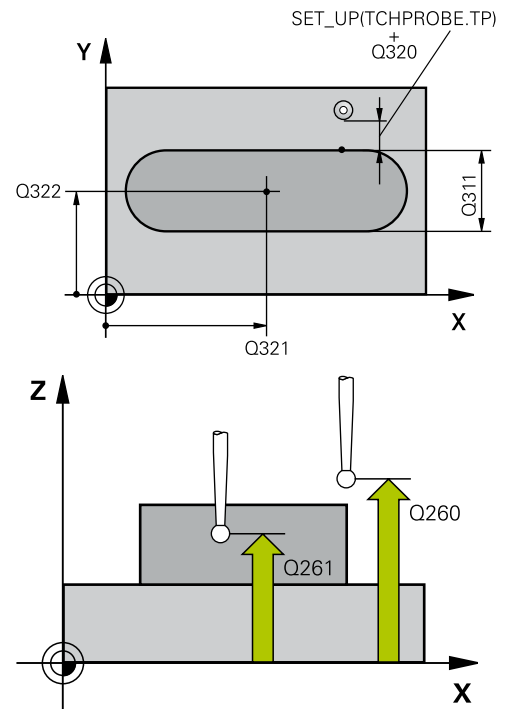
Abyste zabránili kolizi dotykové sondy a obrobku, zadejte šířku výstupku o trochu **větší**.

- ▶ Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Parametry cyklu



- ▶ **Q321 STRED 1. OSY ?** (absolutně): Střed výstupku v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q322 STRED 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 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 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

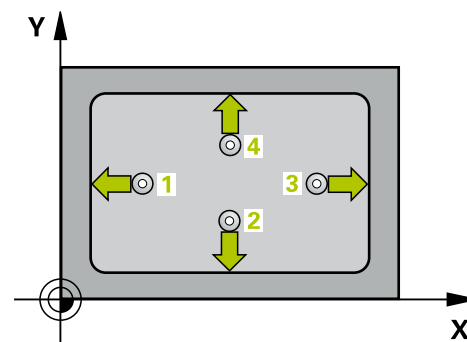
Q333=+1 ;VZTAŽNÝ BOD

16.4 VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK ZE VNITŘ (cyklus 410, DIN/ISO: G410)

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 531) 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 582)
- 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 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

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

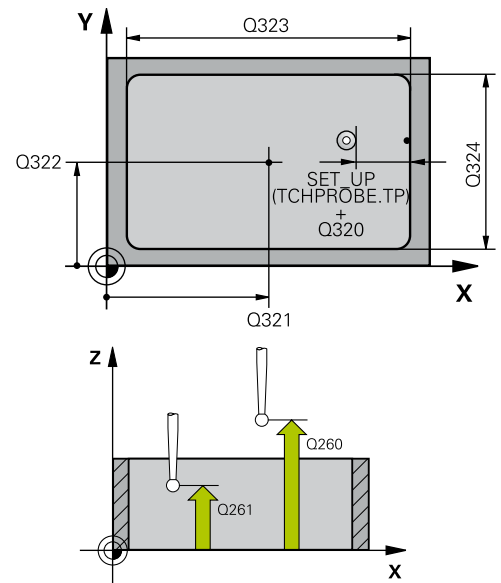
Aby se zabránilo kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem, zadávejte délky 1. a 2 strany kapsy spíše poněkud **menší**. Pokud rozměry kapsy a bezpečná vzdálenost nedovolují předběžné umístění v blízkosti snímaného bodu, pak provádí řízení snímání vždy ze středu kapsy. Dotyková sonda pak mezi čtyřmi snímanými 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 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 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** запиše 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 UVNITŘ 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 HDN.
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

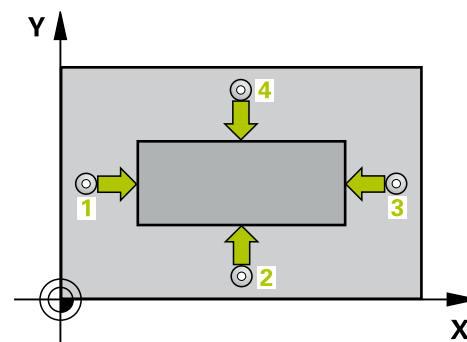
- ▶ **Q332 NOVY VZTAZ.BOD VEDLEJSI OSY ?**
(absolutně): Souřadnice ve vedlejší ose, na kterou má řízení umístit zjištěný střed kapsy. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q303 Prenos merene hodnoty (0,1)?**: Definuje, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky 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 582)
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

16.5 VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK ZVENKU (cyklus 411, DIN/ISO: G411)

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 531) 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 582)
- 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 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

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

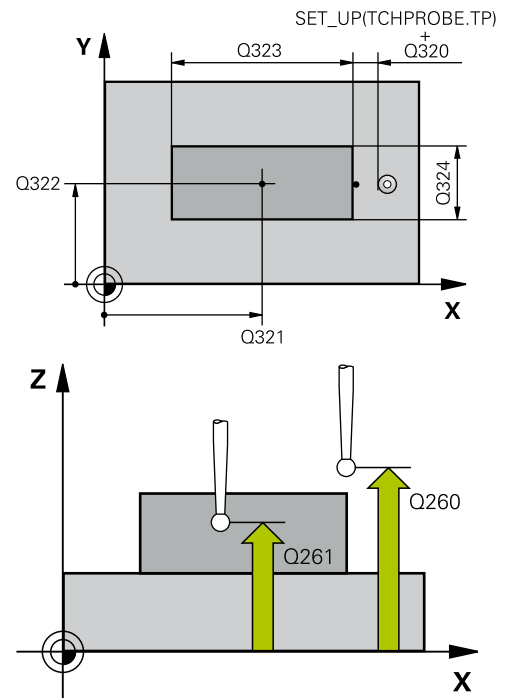
Abyste zabránili kolizi sondy a obrobku, zadejte 1. a 2. délku strany čepu poněkud **větší**.

- ▶ 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 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 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** запиše 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

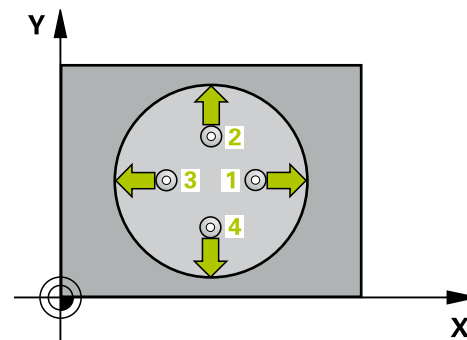
- ▶ **Q332 NOVY VZTAZ.BOD VEDLEJSI OSY ?**
(absolutně): Souřadnice ve vedlejší ose, na kterou má řízení umístit zjištěný střed čepu. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q303 Prenos merene hodnoty (0,1)?**: Definuje, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky 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 582)
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

16.6 VZTAŽNÝ BOD KRUH ZE VNITŘ (cyklus 412, DIN/ISO: G412)

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 531) 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 582) 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 přepočet souřadnic.

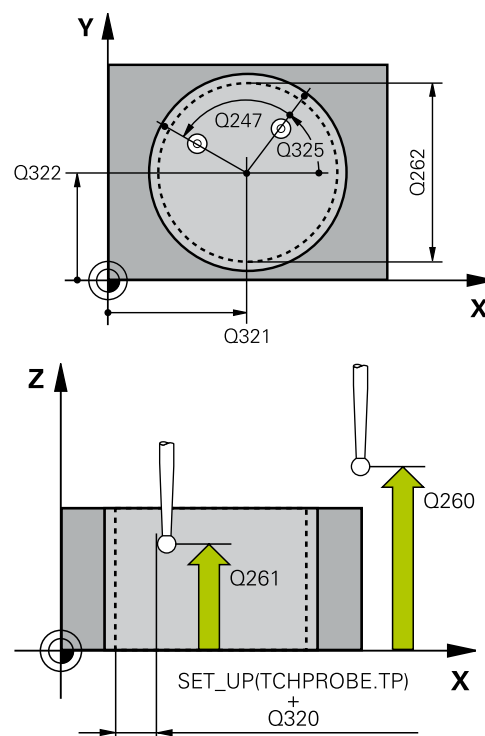
- Následující cykly nepoužívejte před aktivováním dotykové sondy: **Cyklus 7 NULOVY BOD**, **Cyklus 8 ZRCADLENÍ**, **Cyklus 10 OTACENÍ**, **Cyklus 11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- Přepočet souřadnic předtím resetujte

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.

412



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 582)
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

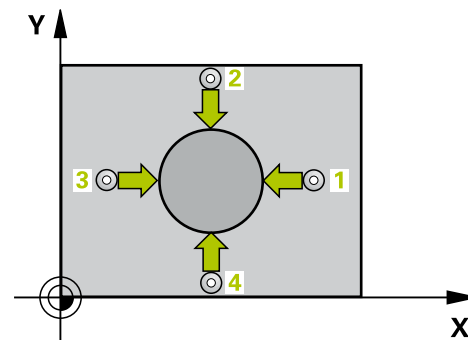
- ▶ **Q381 snímání v ose TS? (0/1):** Stanovení, zda má řízení nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy:
0: Vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
1: Vztažný bod v ose dotykové sondy nastavovat
- ▶ **Q382 snímání osa TS: sourad. 1.osy?** (absolutně):
 Souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na 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
- ▶ **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

16.7 VZTAŽNÝ BOD KRUH ZVENKU(cyklus 413, DIN/ISO: G413)

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 531) 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 582) 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 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

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

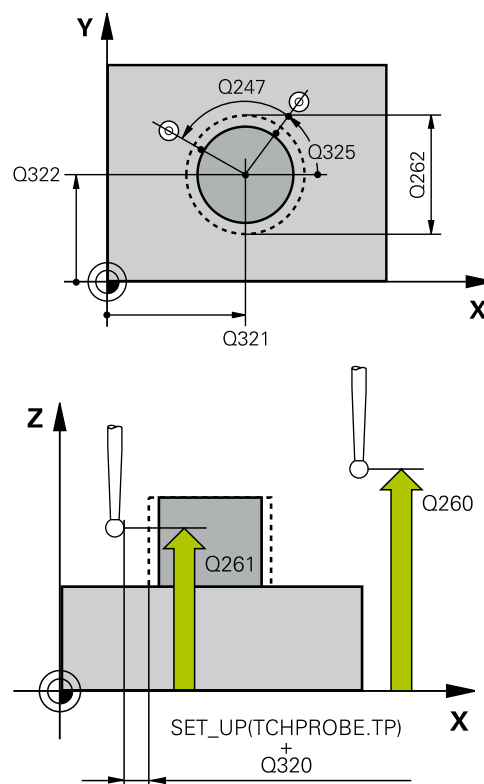
Abyste zabránili kolizi sondy a obrobku, zadejte nejprve cílový průměr čepu trochu **větší**.

- ▶ 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 582)
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

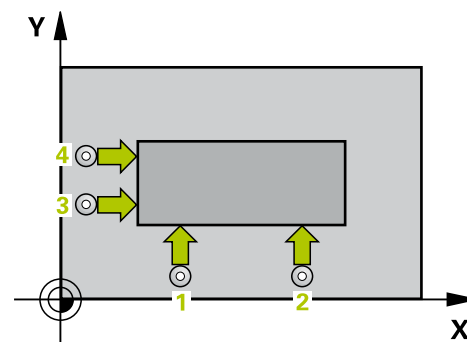
- ▶ **Q382 snímaní osa TS: sourad. 1.osy?** (absolutně):
Souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q383 snímaní osa TS: sourad. 2.osy?** (absolutně):
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 snímaní 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
- ▶ **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

16.8 VZTAŽNÝ BOD ROH VNĚJŠÍ(cyklus 414, DIN/ISO: G414)

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 531) 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 582) 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

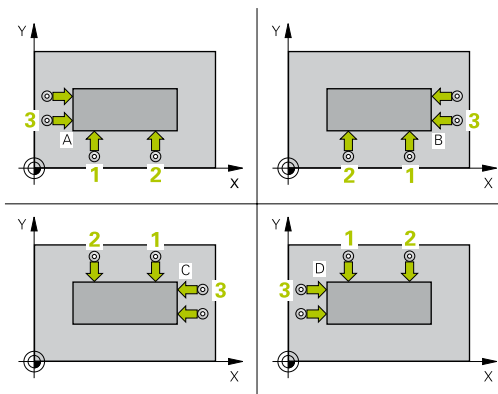
Při programování dbejte na tyto body!**UPOZORNĚNÍ****Pozor nebezpečí kolize!**

Během provádění cyklů dotykové sondy 400 až 499 nesmí být aktivní žádné cykly pro přepočet 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**
- Přepočet souřadnic předtím resetujte



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).

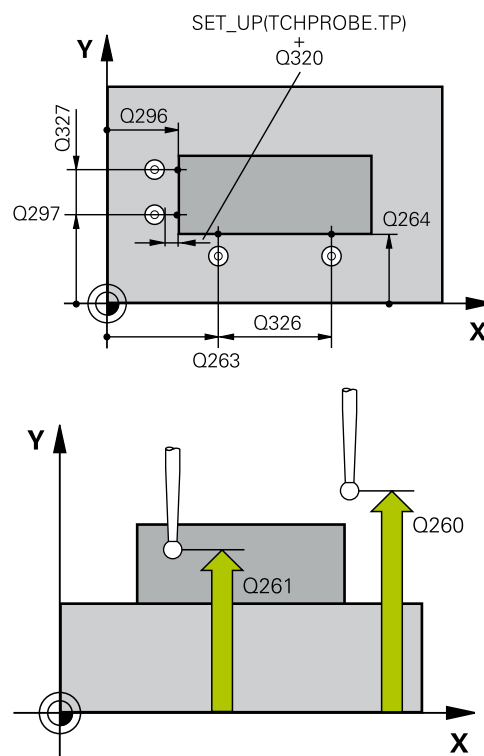


Roh	Souřadnice X	Souřadnice Y
A	Bod 1 větší než bod 3	Bod 1 menší než bod 3
B	Bod 1 menší než bod 3	Bod 1 menší než bod 3
C	Bod 1 menší než bod 3	Bod 1 větší než bod 3
D	Bod 1 větší než bod 3	Bod 1 větší než bod 3

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 582)
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

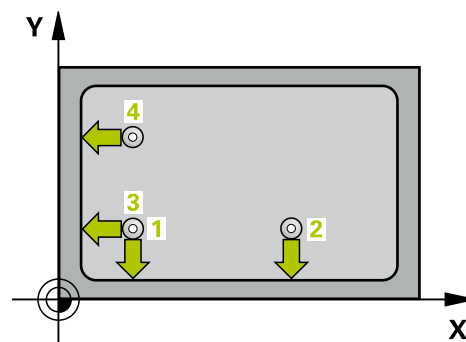
- ▶ **Q382 snímaní osa TS: sourad. 1.osy?** (absolutně):
Souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q383 snímaní osa TS: sourad. 2.osy?** (absolutně):
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 snímaní 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

16.9 VZTAŽNÝ BOD ROH ZE VNITŘ(cykus 415, DIN/ISO: G415)

Provádění cyklu

Cykus 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 531) 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 582) 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 přepočet 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**
- ▶ Přepočet souřadnic předtím resetujte

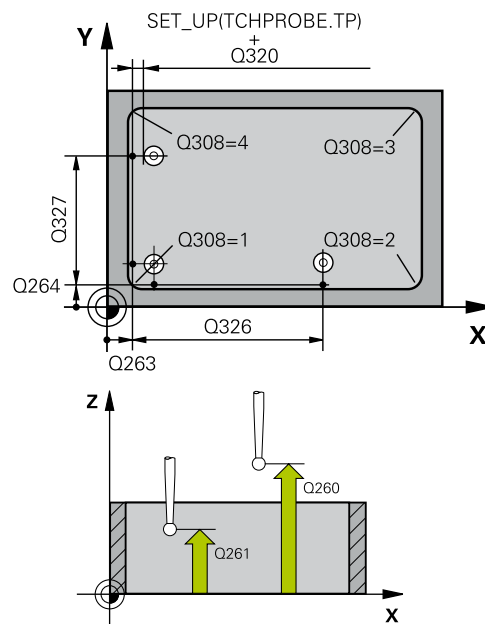


Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.
Řídicí systém měří první přímkou vždy ve směru vedlejší osy roviny obrábění.

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 CÍSLA NULOVÝCH BODŮ 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 NOVÝ VZTAŽNÝ BOD V HLAVNÍ 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 NOVÝ VZTAŽNÝ BOD VE VEDLEJŠÍ OSE ?**
(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 Přenos měřené 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 582)
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 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

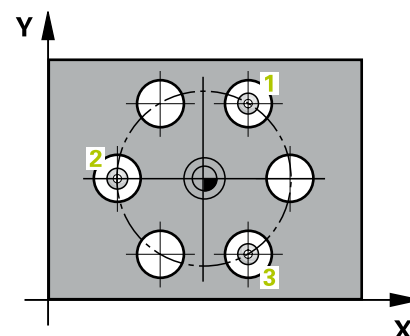
- ▶ **Q382 snímání osa TS: sourad. 1.osy?** (absolutně):
Souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q383 snímání osa TS: sourad. 2.osy?** (absolutně):
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

16.10 VZTAŽNÝ BOD VE STŘEDU ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus 416, DIN/ISO: G416)

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 531) 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 582) 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 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

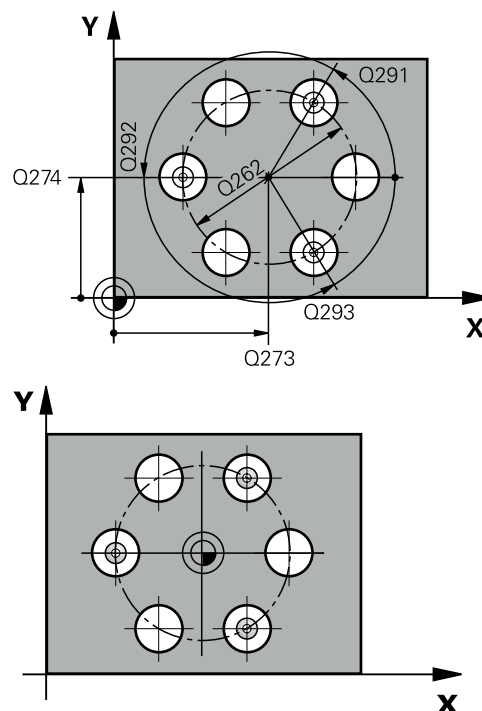


Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

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** запиše 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.

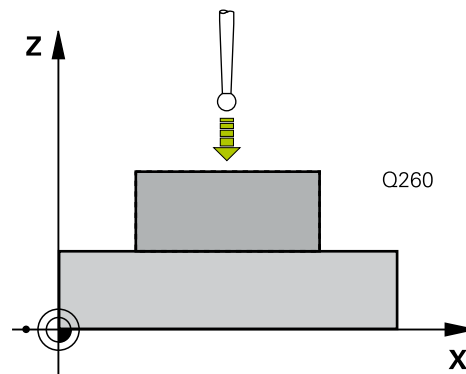
- ▶ **Q332 NOVY VZTAZ.BOD VEDLEJSI OSY ?**
(absolutně): Souřadnice ve vedlejší ose, na kterou má řízení umístit zjištěný střed roztečné kružnice. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q303 Prenos merene hodnoty (0,1)?:** Definuje, zda se má zjištěný vztažný bod uložit 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 582)
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

16.11 VZTAŽNÝ BOD V OSE DOTYKOVÉ SONDY (cyklus 417, DIN/ISO: G417)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 417 změří libovolnou souřadnici v ose dotykové sondy a nastaví tuto souřadnici jako vztažný bod. Volitelné 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 531) 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 582) 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!

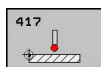
Během provádění cyklů dotykové sondy 400 až 499 nesmí být aktivní žádné cykly pro přepočty souřadnic.

- 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**
- Přepočty souřadnic předtím resetujte

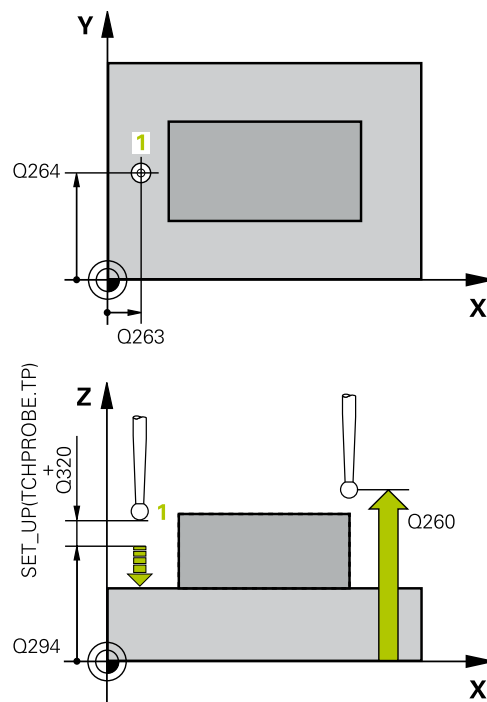


Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy. Řídicí systém pak uloží v této ose vztažný bod.

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 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
- ▶ **Q305 ČÍSLO 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 NOVÝ VZTAŽ.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 měřené 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 582)
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

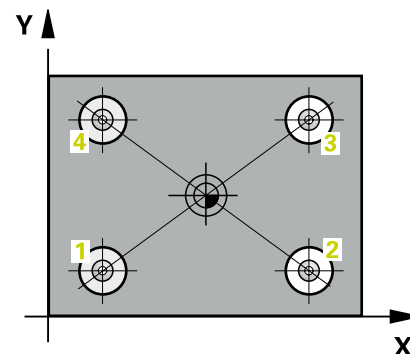
5 TCH PROBE 417 VZTAZ.BOD V OSE TS	
Q263=+25	; 1. BOD V 1. OSE
Q264=+25	; 1. BOD VE 2. OSE
Q294=+25	; 1. BOD VE 3. OSE
Q320=0	; BEZPEČNOSTNÍ VZDAL.
Q260=+50	; BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q305=0	; ČÍSLO V TABULCE
Q333=+0	; VZTAŽNÝ BOD
Q303=+1	; PŘENOS MĚŘENÉ HODN.

16.12 VZTAŽNÝ BOD VE STŘEDU 4 OTVORŮ (cyklus 418, DIN/ISO: G418)

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 531) 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 582). 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 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

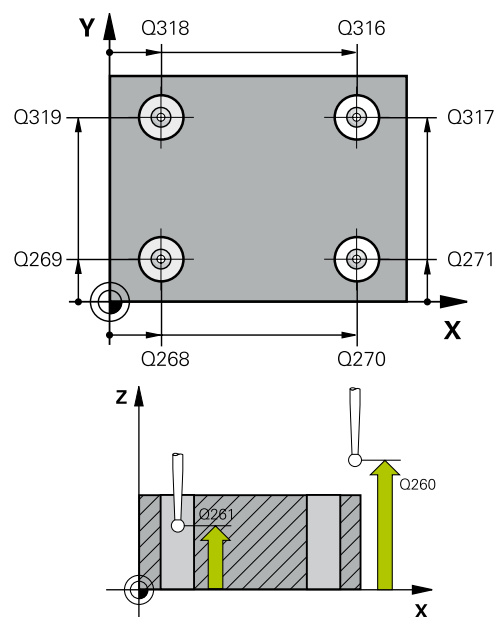


Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

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

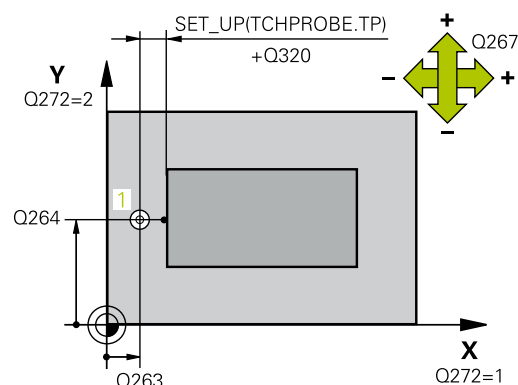
- ▶ **Q332 NOVY VZTAZ.BOD VEDLEJSI OSY ?**
(absolutně): Souřadnice ve vedlejší ose, na kterou má řízení umístit zjištěný průsečík spojnic.
Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q303 Prenos merene hodnoty (0,1)?:** Definuje, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky 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 582)
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

16.13 VZTAŽNÝ BOD JEDNOTLIVÉ OSY (cyklus 419, DIN/ISO: G419)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 419 změří libovolnou souřadnici v jedné volitelné ose a nastaví tuto souřadnici jako vztažný bod. Volitelné 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 531) 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 582)



Při programování dbejte na tyto body!

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

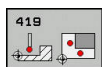
Během provádění cyklů dotykové sondy 400 až 499 nesmí být aktivní žádné cykly pro přepočítání souřadnic.

- 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. 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

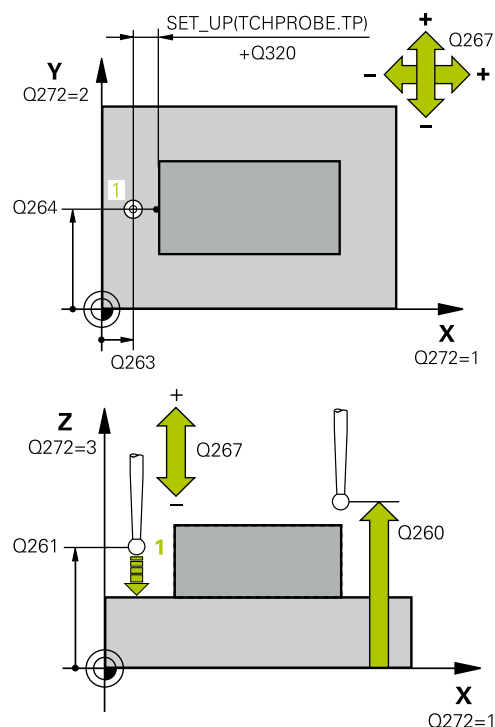


- ▶ **Q263 1. BOD MERENI V 1. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q264 1. BOD MERENI VE 2. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 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

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

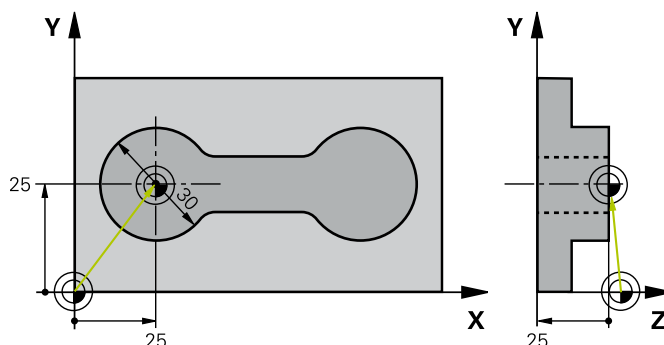


Příklad

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.

- ▶ **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 582)
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)

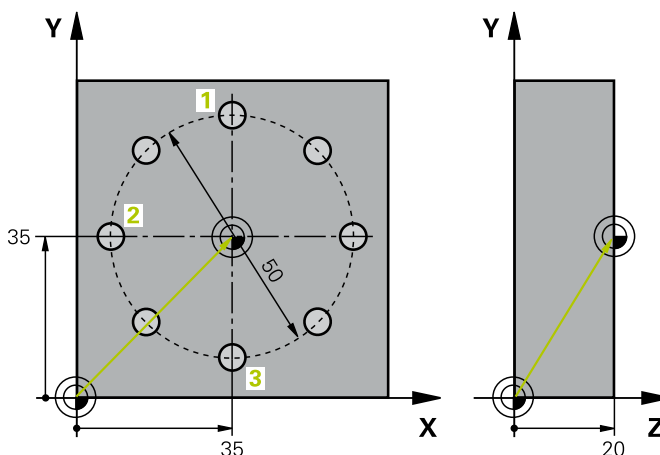
16.14 Příklad: Nastavení vztažného bodu na střed kruhového segmentu a horní hranu obrobku



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		
4 END PGM CYC413 MM		

16.15 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	

17

**Cykly dotykových
sond: Automatická
kontrola obrobků**

17.1 Základy

Přehled

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 ZRCADLENÍ**, Cyklus **10 OTACENÍ**, Cyklus **11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- ▶ Přepočet 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	642
	1 VZTAŽNÁ ROVINA POLÁRNĚ Měření bodu, směr snímání přes úhel	643
	420 MĚŘENÍ ÚHLU Měření úhlu v rovině obrábění	644
	421 MĚŘENÍ DÍRY Měření polohy a průměru díry	647
	422 MĚŘENÍ KRUHU ZVENKU Měření polohy a průměru kruhového čepu	652
	423 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZE VNITŘ Měření polohy, délky a šířky obdélníkové kapsy	657
	424 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU Z VENKU Měření polohy, délky a šířky obdélníkového čepu	660

Softtlačítko	Cyklus	Strana
	425 MĚŘENÍ ŠÍŘKY VNITŘNÍ (2. úroveň softtlačítek) Měření šířky drážky uvnitř	663
	426 MĚŘENÍ VÝSTUPKU VNĚJŠÍ (2. úroveň softtlačítek) Měření výstupku vnější	666
	427 MĚŘENÍ SOUŘADNICE (2. úroveň softtlačítek) Měření libovolné souřadnice ve zvolené ose	669
	430 MĚŘENÍ ROZTEČNÉ KRUŽNICE (2. úroveň softtlačítek) Měření polohy a průměru roztečné kružnice	672
	431 MĚŘENÍ ROVINY (2. úroveň softtlačítek) Měření úhlu os A a B dané roviny	675

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

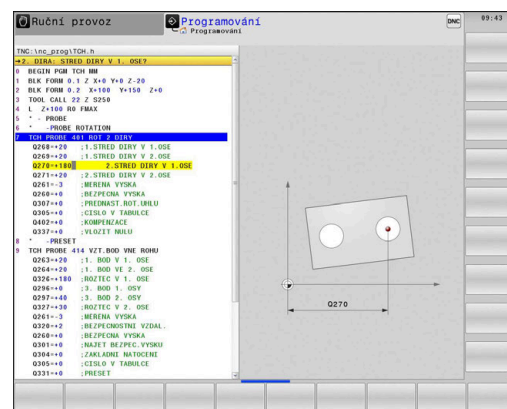
Další naměřené výsledky: Výška měření: -5.0000

Konec měřicího protokolu

Výsledky měření v Q-parametrech

Výsledky měření příslušných snímacích cyklů ukládá řízení do globálně účinných Q-parametrů Q150 až Q160. Odchyly 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.



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).

Soustružnický nástroj: (platí pouze pro cykly 421, 422, 427)
Pokud v parametru Q330 odkážete na soustružnický nástroj, pak se korigují příslušné hodnoty ve sloupcích DZL, popř. DXL. Řídicí systém monitoruje také toleranci zlomení, která je definovaná ve sloupci LBREAK. 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).

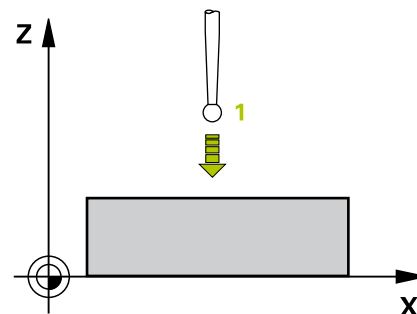
Vztažný systém pro výsledky měření

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.

17.2 VZTAŽNÁ ROVINA (cyklus 0, DIN/ISO: G55)

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 radius dotykového hrotu



Při programování dbejte na tyto body!

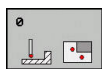
UPOZORNĚNÍ

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-

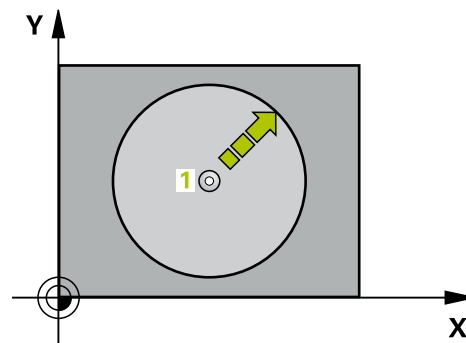
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5

17.3 VZTAŽNÁ ROVINA polární (cyklus 1)

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!

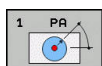
Řídicí systém pohybuje dotykovou sondou trojrozměrným pohybem a rychloposuvem do polohy naprogramované v cyklu. Podle polohy, v níž se nástroj předtím nacházel vzniká riziko kolize!

- 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

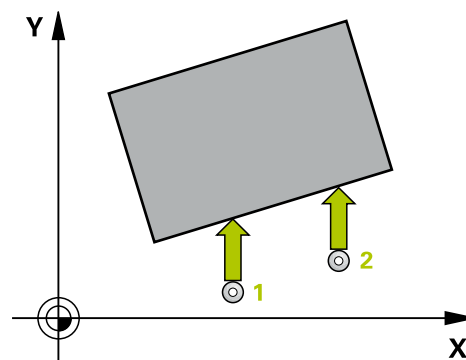
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5

17.4 MĚŘENÍ ÚHLU (cyklus 420, DIN/ISO: G420)

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 531) 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 touto 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!

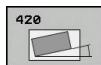


Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

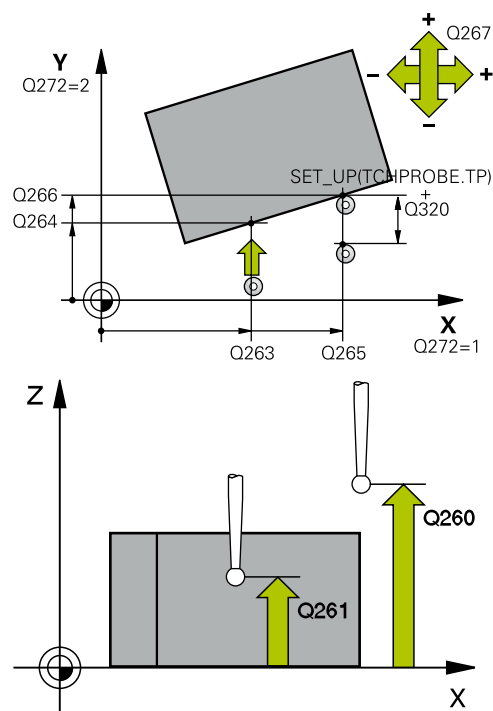
Pokud je definována osa dotykové sondy = ose měření, můžete změřit úhel ve směru osy A nebo B:

- 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 radiusu 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

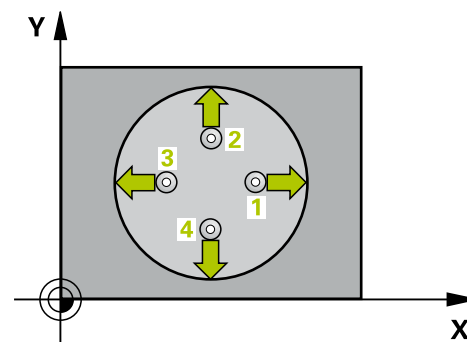
- ▶ **Q301 NAJET NA BEZPEČNOU VYSKU (0/1)?:**
Definujte, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Q281 PROTOKOL MERENI (0/1/2)?:** Definujte, zda má řízení vystavit měřicí protokol:
0: Nevystavovat 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)

17.5 MĚŘENÍ OTVORU (cyklus 421, DIN/ISO: G421)

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 531) 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°.

Pokud v parametru Q330 odkážete na soustružnický nástroj, platí následující:

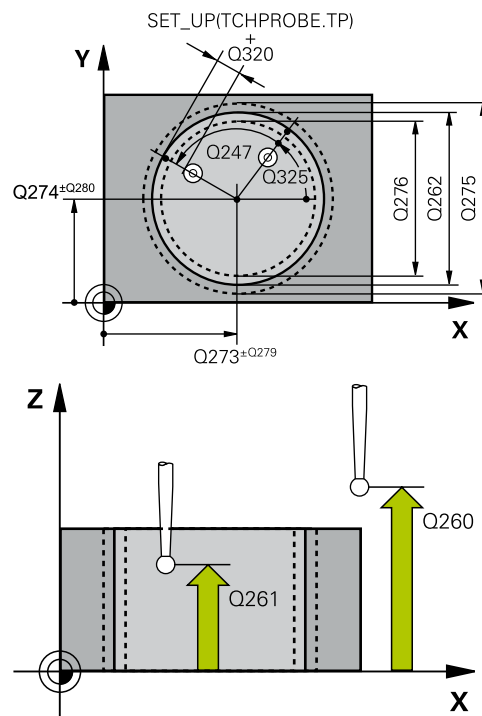
- Parametry Q498 a Q531 musí být zapsané
- Údaje v parametrech Q498, Q531 např. z cyklu 800 musí s těmito daty souhlasit
- Pokud řízení provede korekturu soustružnického nástroje, tak se korigují příslušné hodnoty ve sloupcích DZL, popř. DXL.
- Řídicí systém monitoruje také toleranci zlomení, která je definovaná ve sloupci LBREAK.

Pokud v parametru Q330 odkážete na frézovací nástroj, pak nemají údaje v parametrech Q498 a Q531 žádný účinek.

Parametry cyklu



- ▶ **Q273 STRED V 1. OSE (CILOVA HODNOTA)?**
(absolutně): Střed díry v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q274 STRED VE 2.OSE (CILOVA 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. 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 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 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
- ▶ **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?:** 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)?:** 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

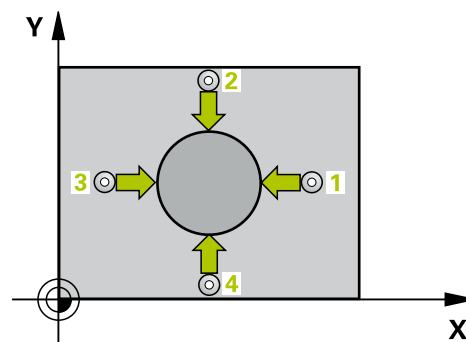
- ▶ **Q330 Nástroj pro monitorování?**: Definuje, zda má řízení provádět monitorování nástroje (viz "Monitorování nástroje", Stránka 640). Rozsah zadávání 0 až 32 767,9; alternativně název nástroje s maximálně 16 znaky
0: Monitorování není aktivní
>0: Číslo nebo název nástrojem se kterým řízení provedlo 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
- ▶ **Q498 Obrácený nástroj (0=ne/1=ano)?**: Má smysl pouze pokud jste předtím uvedli v parametru Q330 soustružnický nástroj. Pro správné sledování soustružnického nástroje musí řízení znát přesnou obráběcí situaci. Proto zadejte následující údaje:
1: Soustružnický nástroj je zrcadlený (otočený o 180°), např. cyklem 800 a parametrem **Obrat'te nástroj Q498=1**
0: Soustružnický nástroj odpovídá popisu z tabulky soustružnických nástrojů toolturn.trn, žádná modifikace např. cyklem 800 a parametrem **Obrat'te nástroj Q498=0**
- ▶ **Q531 Úhel náběhu?**: Má smysl pouze pokud jste předtím uvedli v parametru Q330 soustružnický nástroj. Zadejte úhel naklopení mezi soustružnickým nástrojem a obrobkem během obrábění, např. z cyklu 800 parametr **Úhel náběhu? Q531**. Rozsah zadávání: -180° až +180°

17.6 MĚŘENÍ KRUHU ZVENKU (cyklus 422, DIN/ISO: G422)

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 531) 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°.

Pokud v parametru Q330 odkážete na soustružnický nástroj, platí následující:

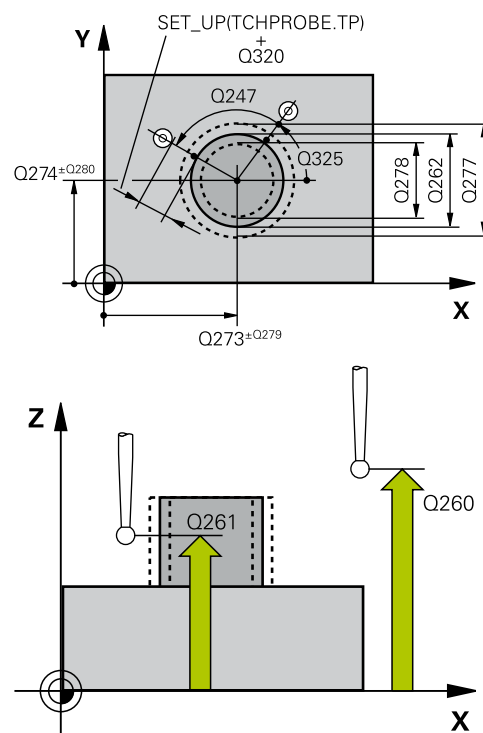
- Parametry Q498 a Q531 musí být zapsané
- Údaje v parametrech Q498, Q531 např. z cyklu 800 musí s těmito daty souhlasit
- Pokud řízení provede korekturu soustružnického nástroje, tak se korigují příslušné hodnoty ve sloupcích DZL, popř. DXL.
- Řídicí systém monitoruje také toleranci zlomení, která je definovaná ve sloupci LBREAK.

Pokud v parametru Q330 odkážete na frézovací nástroj, pak nemají údaje v parametrech Q498 a Q531 žádný účinek.

Parametry cyklu



- ▶ **Q273 STŘED V 1. OSE (CÍLOVÁ HODNOTA)?**
(absolutně): Střed čepu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q274 STŘED VE 2. OSE (CÍLOVÁ 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 ÚHLOVÁ 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 ROZTEC
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 640). 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

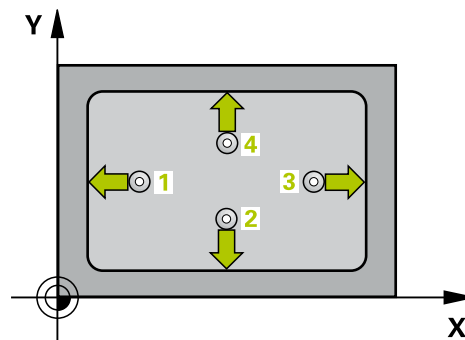
- ▶ **Q365 způsob pohybu? primka=0/kruh=1:**
Definujte, s kterou dráhovou funkcí má nástroj pojíždět mezi měřicími body, když je aktivní pojíždění v bezpečné výšce (Q301=1):
0: Mezi obráběcími operacemi pojíždět po přímce
1: Mezi obráběcími operacemi pojíždět kruhově po průměru roztečné kružnice
- ▶ **Q498 Obrácený nástroj (0=ne/1=ano)?:** Má smysl pouze pokud jste předtím uvedli v parametru Q330 soustružnický nástroj. Pro správné sledování soustružnického nástroje musí řízení znát přesnou obráběcí situaci. Proto zadejte následující údaje:
1: Soustružnický nástroj je zrcadlený (otočený o 180°), např. cyklem 800 a parametrem **Obrat'te nástroj** Q498=1
0: Soustružnický nástroj odpovídá popisu z tabulky soustružnických nástrojů toolturn.trn, žádná modifikace např. cyklem 800 a parametrem **Obrat'te nástroj** Q498=0
- ▶ **Q531 Úhel náběhu?:** Má smysl pouze pokud jste předtím uvedli v parametru Q330 soustružnický nástroj. Zadejte úhel naklopení mezi soustružnickým nástrojem a obrobkem během obrábění, např. z cyklu 800 parametr **Úhel náběhu?** Q531. Rozsah zadávání: -180° až +180°

17.7 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZE VNITŘ (cyklus 423, DIN/ISO: G423)

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 531) 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:



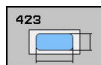
Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q154	Skutečná délky strany v hlavní ose
Q155	Skutečná délky strany ve vedlejší ose
Q161	Odchylka středu hlavní osy
Q162	Odchylka středu vedlejší osy
Q164	Odchylka délky strany v hlavní ose
Q165	Odchylka délky strany ve vedlejší ose

Při programování dbejte na tyto body!

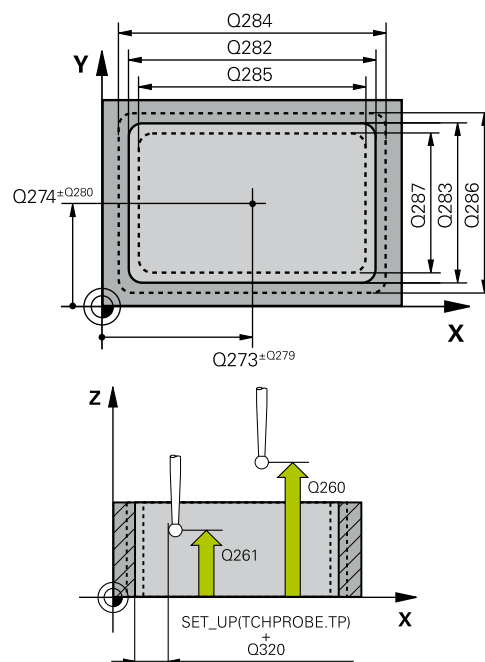


Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy. Pokud rozměry kapsy a bezpečná vzdálenost nedovolují předběžné umístění v blízkosti snímaného bodu, pak provádí řízení snímání vždy ze středu kapsy. Dotyková sonda pak mezi čtyřmi snímanými body neodjíždí na bezpečnou výšku.

Parametry cyklu



- ▶ **Q273 STŘED V 1. OSE (CÍLOVÁ HODNOTA)?**
(absolutně): Střed kapsy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q274 STŘED VE 2. OSE (CÍLOVÁ HODNOTA)?**
(absolutně): Střed kapsy ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q282 1. DELKA STRANY (CÍLOVÁ HODNOTA)?**
Délka kapsy, rovnoběžná s hlavní osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q283 2. DELKA STRANY (CÍLOVÁ HODNOTA)?**
Délka kapsy, 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 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 VNITŘNÍ	
Q273=+50	;STŘED 1. OSY
Q274=+50	;STŘED 2. OSY
Q282=80	;1. DELKA STRANY
Q283=60	;2. DELKA STRANY
Q261=-5	;MERENA 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 640). 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

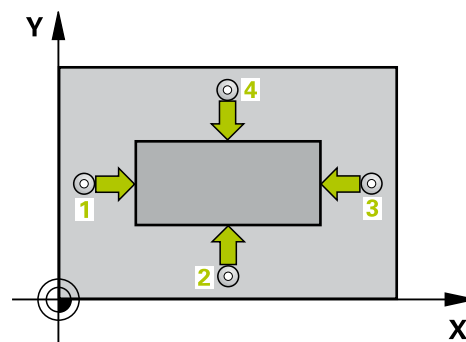
Q279=0	;TOLERANCE 1. STREDU
Q280=0	;TOLERANCE 2. STREDU
Q281=1	;PROTOKOL MERENI
Q309=0	;PGM STOP TOLERANCE
Q330=0	;NASTROJ

17.8 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZVENKU (cyklus 424, DIN/ISO: G424)

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 531) 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:



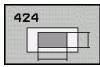
Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q154	Skutečná délky strany v hlavní ose
Q155	Skutečná délky strany ve vedlejší ose
Q161	Odchylka středu hlavní osy
Q162	Odchylka středu vedlejší osy
Q164	Odchylka délky strany v hlavní ose
Q165	Odchylka délky strany ve vedlejší ose

Při programování dbejte na tyto body!

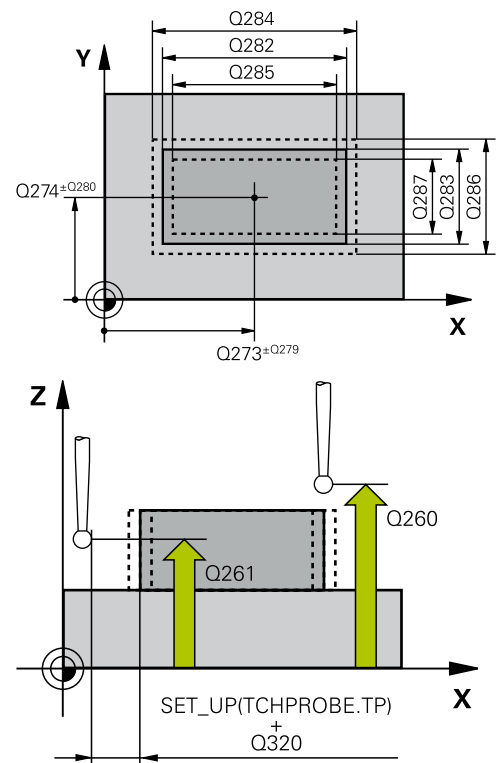


Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

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 VNEJSI	
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	;BEZPEČNOSTNI VZDAL.
Q260=+20	;BEZPEČNA VYSKA
Q301=0	;NAJET BEZPEC.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?:** 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)?:** 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 640). 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

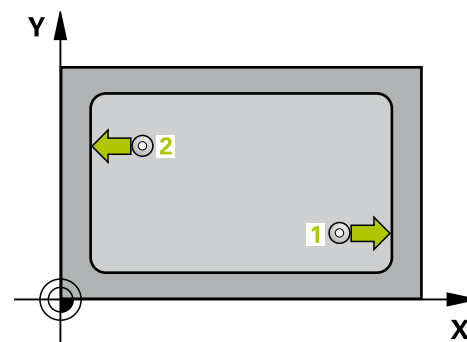
Q330=0 ;NASTROJ

17.9 MĚŘENÍ VNITŘNÍ ŠÍŘKY (cyklus 425, DIN/ISO: G425)

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 531) 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:



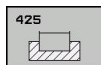
Číslo parametru	Význam
Q156	Skutečná hodnota naměřené délky
Q157	Skutečná hodnota polohy středové osy
Q166	Odchylka naměřené délky

Při programování dbejte na tyto body!

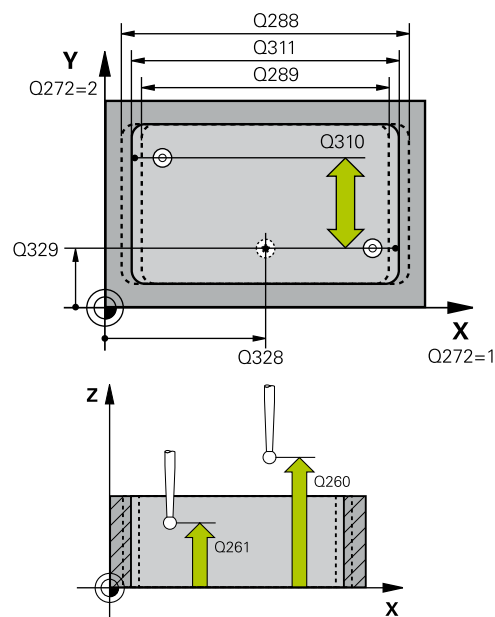


Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

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 VYOSOENI 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 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
- ▶ **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	;VYOSOENI 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 nevydávát
1: Přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- ▶ **Q330 Nástroj pro monitorování?:** Definuje, zda má řízení provádět monitorování nástroje (viz "Monitorování nástroje", Stránka 640). 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.

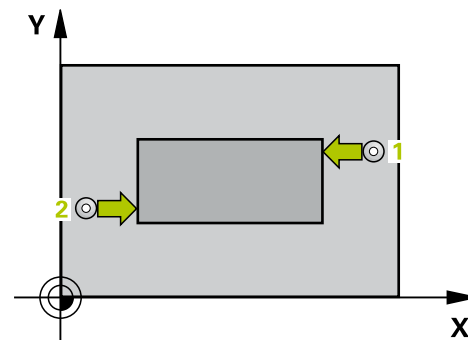
Q301=0 ;NAJET BEZPEC.VYSKU

17.10 MĚŘENÍ VÝSTUPKU ZVENKU (cyklus 426, DIN/ISO: G426)

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 531) 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:



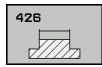
Číslo parametru	Význam
Q156	Skutečná hodnota naměřené délky
Q157	Skutečná hodnota polohy středové osy
Q166	Odchylka naměřené délky

Při programování dbejte na tyto body!

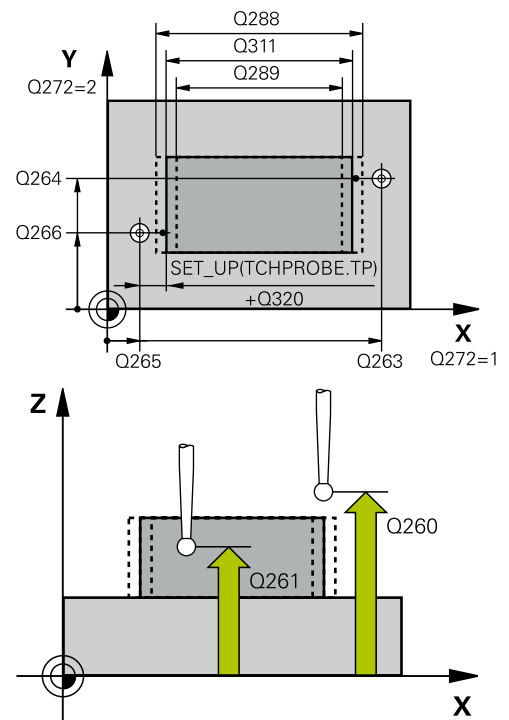


Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

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 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 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

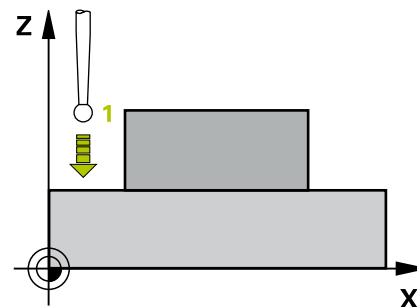
- ▶ **Q309 PGM-STOP PRI PREKROC. TOLERANCE?:**
Určení, zda má řízení přerušit chod programu při překročení tolerance a vydat chybové hlášení
0: Chod programu nepřerušovat, chybové hlášení nevydávat
1: Přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- ▶ **Q330 Nástroj pro monitorování?:** Definuje, zda má řízení provádět monitorování nástroje (viz "Monitorování nástroje", Stránka 640). 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 softtláčkem přímo z tabulky nástrojů.

17.11 MĚŘENÍ SOUŘADNICE (cyklus 427, DIN/ISO: G427)

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 531) 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)

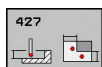
Je-li jako osa měření zvolena osa dotykové sondy (Q272=3), pak provede řízení korekci délky nástroje

Pokud v parametru Q330 odkážete na soustružnický nástroj, platí následující:

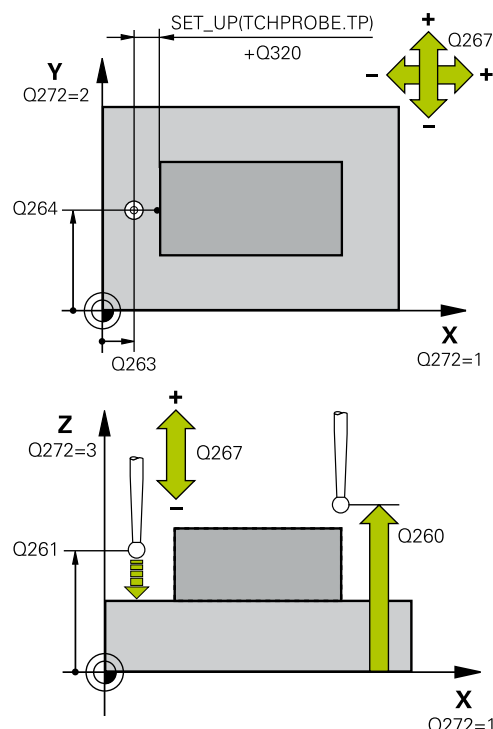
- Parametry Q498 a Q531 musí být zapsané
- Údaje v parametrech Q498, Q531 např. z cyklu 800 musí s těmito daty souhlasit
- Pokud řízení provede korekturu soustružnického nástroje, tak se korigují příslušné hodnoty ve sloupcích DZL, popř. DXL.
- Řídicí systém monitoruje také toleranci zlomení, která je definovaná ve sloupci LBREAK.

Pokud v parametru Q330 odkážete na frézovací nástroj, pak nemají údaje v parametrech Q498 a Q531 žádný účinek.

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 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
- ▶ **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 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
- ▶ **Q281PROTOKOL 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

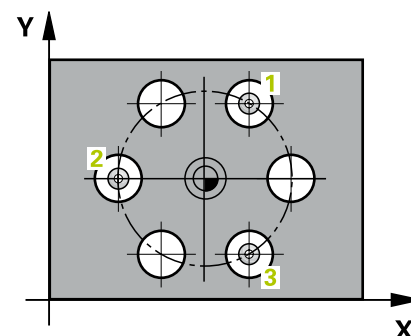
- ▶ **Q309 PGM-STOP PRI PREKROC. TOLERANCE?:**
Určení, zda má řízení přerušit chod programu při překročení tolerance a vydat chybové hlášení
0: Chod programu nepřerušovat, chybové hlášení nevydávat
1: Přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- ▶ **Q330 Nástroj pro monitorování?:** Definuje, zda má řízení provádět monitorování nástroje (viz "Monitorování nástroje", Stránka 640). 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.
- ▶ **Q498 Obrácený nástroj (0=ne/1=ano)?:** Má smysl pouze pokud jste předtím uvedli v parametru Q330 soustružnický nástroj. Pro správné sledování soustružnického nástroje musí řízení znát přesnou obráběcí situaci. Proto zadejte následující údaje:
1: Soustružnický nástroj je zrcadlený (otočený o 180°), např. cyklem 800 a parametrem **Obrat'te nástroj Q498=1**
0: Soustružnický nástroj odpovídá popisu z tabulky soustružnických nástrojů toolturn.trn, žádná modifikace např. cyklem 800 a parametrem **Obrat'te nástroj Q498=0**
- ▶ **Q531 Úhel náběhu?:** Má smysl pouze pokud jste předtím uvedli v parametru Q330 soustružnický nástroj. Zadejte úhel naklopení mezi soustružnickým nástrojem a obrobkem během obrábění, např. z cyklu 800 parametr **Úhel náběhu? Q531**. Rozsah zadávání: -180° až +180°

17.12 MĚŘENÍ ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus 430, DIN/ISO: G430)

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 531) 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:



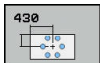
Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q153	Skutečná hodnota průměru roztečné kružnice
Q161	Odchylka středu hlavní osy
Q162	Odchylka středu vedlejší osy
Q163	Odchylka průměru roztečné kružnice

Při programování dbejte na tyto body!

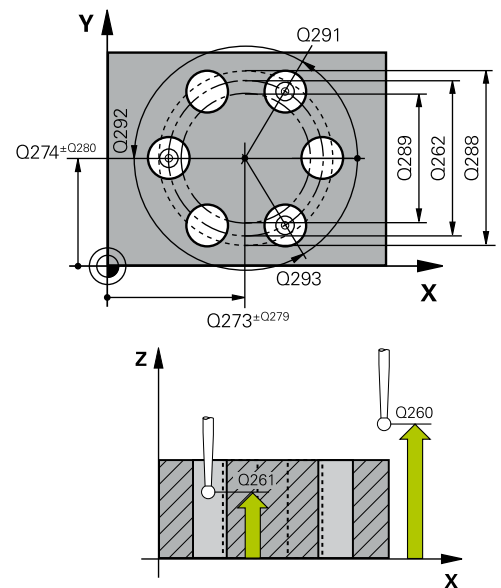


Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.
Cyklus 430 provádí pouze monitorování ulomení, nikoliv automatickou korekci nástroje.

Parametry cyklu



- ▶ **Q273 STRED 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 STRED 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 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
- ▶ **Q288 MAX. ROZMER?:** Největší povolený průměr roztečné kružnice. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



Příklad

5 TCH PROBE 430 MĚŘENÍ ROZTEČNÉ KRUŽNICE	
Q273=+50	;STRED 1. OSY
Q274=+50	;STRED 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 640). 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.

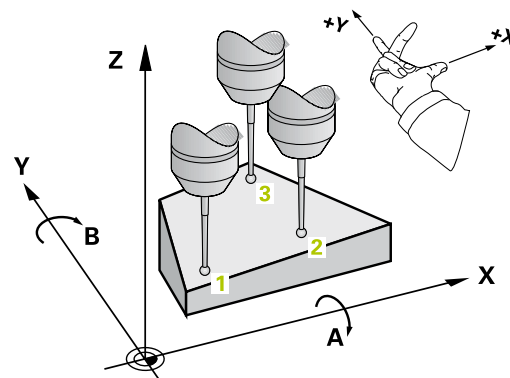
Q289=79.9 ;MIN. ROZMER
Q279=0.15 ;TOLERANCE 1. STREDU
Q280=0.15 ;TOLERANCE 2. STREDU
Q281=1 ;PROTOKOL MERENI
Q309=0 ;PGM STOP TOLERANCE
Q330=0 ;NASTROJ

17.13 MĚŘENÍ ROVINY (cyklus 431, DIN/ISO: G431)

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 531) 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!

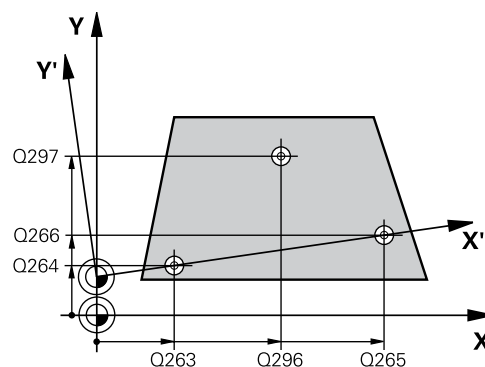
Pokud zapíšete své úhly do tabulky vztažných bodů a poté naklopíte na prostorové úhly s SPA = 0; SPB = 0; SPC = 0, tak existuje několik řešení, ve kterých jsou osy naklopení nastaveny na hodnotu 0.

- Naprogramujte SYM (SEQ) + nebo SYM (SEQ) -

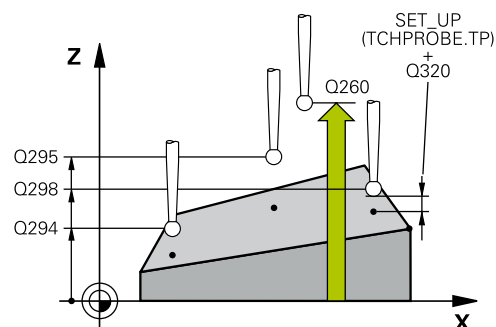
Parametry cyklu



- **Q263 1. BOD 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
- **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



- ▶ **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 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
- ▶ **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

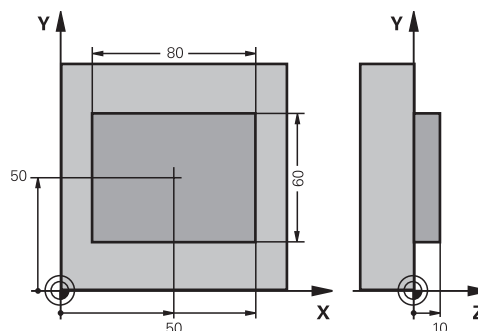
5 TCH PROBE 431 MERENI ROVINY	
Q263=+20	;1. BOD V 1. OSE
Q264=+20	;1. BOD VE 2. OSE
Q294=-10	;1.BOD VE 3.OSE
Q265=+50	;2. BOD 1. OSY
Q266=+80	;2. BOD 2. OSY
Q295=+0	;2. BOD 3. OSY
Q296=+90	;3. BOD 1. OSY
Q297=+35	;3. BOD 2. OSY
Q298=+12	;3. BOD 3. OSY
Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+5	;BEZPECNA VYSKA
Q281=1	;PROTOKOL MERENI

17.14 Příklady programů

Příklad: Proměření a doobrobení pravoúhlého čepu

Provádění programů

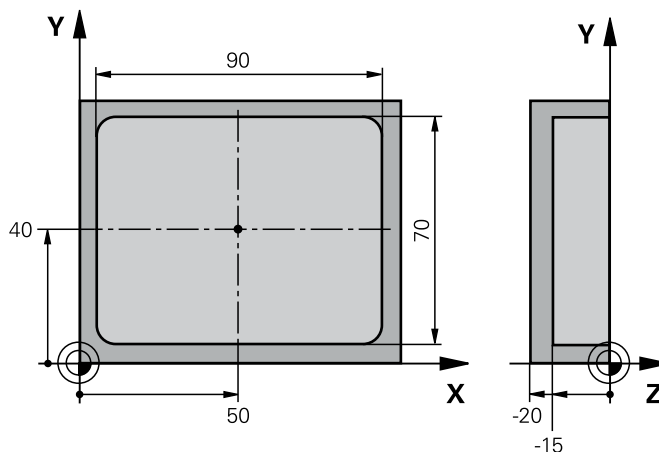
- Hrubovat pravoúhlý čep s přídavkem 0,5
- Měřit pravoúhlý čep
- Pravoúhlý čep obrábět na čisto se zohledněním naměřené hodnoty



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 R0 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	Vyjet 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	

18

**Cykly dotykových
sond: Speciální
funkce**

18.1 Základy

Přehled

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 ZRCADLENÍ**, Cyklus **10 OTACENÍ**, Cyklus **11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- ▶ Přepočet 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 MERENÍ Měřicí cyklus pro vytváření cyklů výrobce	683
	4 MERENÍ VE 3-D Měření v libovolné poloze	685
	441 RYCHLE SNIMANI Měřicí cyklus pro definici různých parametrů dotykové sondy	705
	444 MERENÍ VE 3D Měření v libovolné poloze	687

18.2 MĚŘENÍ (cyklus 3)

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.

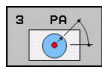
Uvědomte si, že řízení zapisuje zásadně vždy do 4 po sobě následujících Q-parametrů.

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 vzdálenost 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: Nevydávat 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

18.3 MĚŘENÍ 3D (cyklus 4)

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.

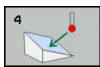
UPOZORNĚNÍ

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 9999
- ▶ **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

18.4 SNIMANI 3D (cyklus 444)

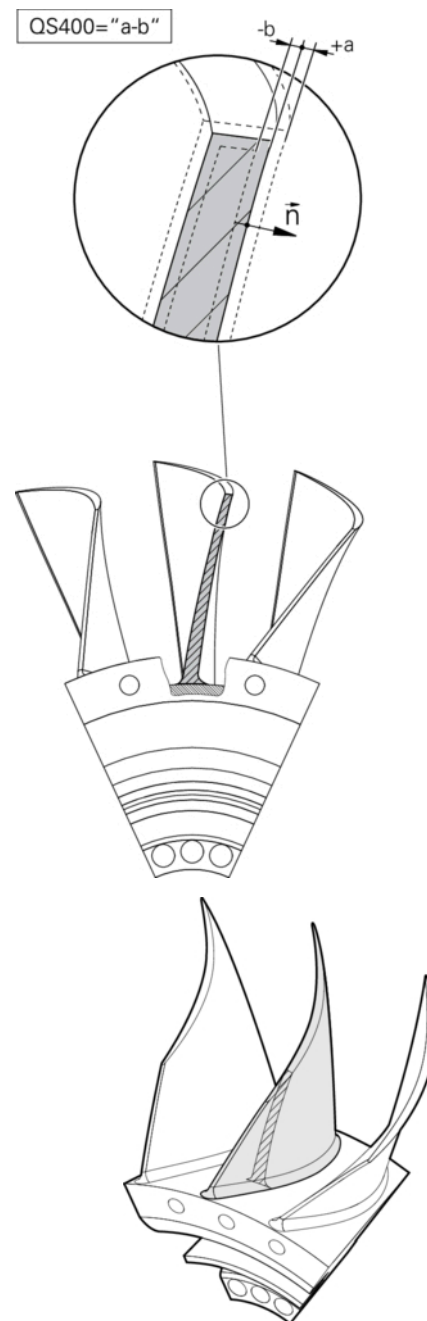
Provádění cyklu

Cyklus 444 kontroluje jednotlivý bod na povrchu dílce. Tento cyklus se používá např. u tvarových dílců pro měření ploch volného tvaru. Lze například zjistit, zda bod na povrchu dílce leží v porovnání s požadovanou souřadnicí v rozsahu nadměrného nebo nedostatečného rozměru. Následně může operátor vykonat další pracovní kroky, jako např. dodělávku.

Cyklus 444 snímá libovolný bod v prostoru a zjišťuje odchylku od požadované souřadnice. Přitom se bere do úvahy normálový vektor, který je určen parametry **Q581**, **Q582** a **Q583**. Normálový vektor je kolmý k (myšlené) rovině, v níž leží cílová souřadnice. Normálový vektor směřuje pryč od plochy a nedefinuje dráhu snímání. Má smysl zjistit normálový vektor pomocí CAD nebo CAM systému. Rozsah tolerance **QS400** definuje povolenou odchylku mezi aktuální a cílovou souřadnicí podél normálového vektoru. Tak lze například definovat, aby po zjištění nedostatečného rozměru následovalo zastavení programu. Kromě toho řízení vydá protokol a odchylky se uloží do níže uvedených systémových parametrů.

Provádění cyklu

- 1 Dotyková sonda jede z aktuální polohy do bodu normálového vektoru, který se nachází v této vzdálenosti od cílové souřadnice: Vzdálenost = $\text{radius snímání kuličky} + \text{hodnota SET\_UP tabulky tchprobe.tp (TNC:\table\tchprobe.tp) + Q320}$. Předpolohování bere zřetel na bezpečnou výšku. Další informace k logice snímání viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 531
- 2 Následně dotyková sonda najede na požadovanou souřadnici. Dráha snímání je definována prostřednictvím DIST (Nikoli prostřednictvím normálového vektoru! Normálový vektor se používá pouze pro správný výpočet souřadnice.)
- 3 Když řízení zjistí polohu, dotyková sonda je odtáhena zpět a zastaví se. Zjištěné souřadnice bodu dotyku uloží řízení do Q-parametrů.
- 4 Potom řízení odjede dotykovou sondou v opačném směru zpět o hodnotu, kterou jste definovali v parametru **MB**



Systémový parametr

Řídicí systém uloží výsledky snímání do následujících parametrů:

Systémový parametr	Význam
Q151	Naměřená pozice hlavní osy
Q152	Naměřená pozice vedlejší osy
Q153	Naměřená pozice osy nástroje
Q161	Naměřená odchylka hlavní osy
Q162	Naměřená odchylka vedlejší osy
Q163	Naměřená odchylka osy nástroje
Q164	Naměřená 3D odchylka ■ Menší než 0: nedostatečný rozměr ■ Větší než 0: nadměrný rozměr
Q183	Status obrobku: ■ - 1 = není definováno ■ 0 = dobře ■ 1 = dodělavka ■ 2 = zmetek

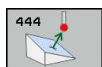
Funkce protokolu

Řídicí systém vytvoří po zpracování protokol ve formátu .html. Řízení uloží protokol do stejné složky jako soubor .h (pokud není nakonfigurována pro FN16 žádná cesta).

Protokol vydává následující obsah:

- Definované požadované souřadnice
- Zjištěné skutečné souřadnice
- Barevné zobrazení hodnot (zelená pro "Dobry", oranžová pro "Dodělavka", červená pro "Zmetek")
- (Pokud byla definována tolerance QS400:) Výstup horní a spodní odchylky jakož i zjištěná odchylka podél normálového vektoru
- Skutečný směr snímání (jako vektor v zadávacím systému). Hodnota vektoru přitom odpovídá konfigurované dráze snímání

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
- ▶ **Q581 Kolmice k povrchu v ref. ose?** Zde zadáte normály plochy ve směru hlavní osy. Výstup normály plochy v bodu se obvykle provádí s pomocí CAD/CAM-systémů. Rozsah zadávání: -10 až 10
- ▶ **Q582 Kolmice k povrchu ve vedl. ose?** Zde zadáte normály plochy ve směru vedlejší osy. Výstup normály plochy v bodu se obvykle provádí s pomocí CAD/CAM-systémů. Rozsah zadávání: -10 až 10
- ▶ **Q583 Kolmice k povrchu v ose nástr.? Zde** zadáte normály plochy ve směru nástrojové osy. Výstup normály plochy v bodu se obvykle provádí s pomocí CAD/CAM-systémů. Rozsah zadávání: -10 až 10
- ▶ **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 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

Příklad

4 TCH PROBE 444 MERENI VE 3D	
Q263=+0	;1. BOD V 1. OSE
Q264=+0	;1. BOD VE 2. OSE
Q294=+0	;1.BOD VE 3.OSE
Q581=+1	;KOLMICE V REF. OSE
Q582=+0	;KOLMICE VE VEDL. OSE
Q583=+0	;KOLMICE V OSE NASTR.
Q320=+0	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q260=100	;BEZPECNA VYSKA
QS400="1-1"	;TOLERANCE
Q309=+0	;REAKCE NA CHYBU

- **QS400 Hodnota tolerance?** Zde zadáte rozsah tolerance, který cyklus monitoruje. Tolerance definuje povolenou odchylku normál ploch. Tato odchylka se zjišťuje mezi požadovanou souřadnicí a skutečnou souřadnicí dílce. (Normála plochy je definována pomocí Q581 - Q583, cílová souřadnice je definována pomocí Q263, Q264, Q294) Tolerance se rozloží v závislosti na normálovém vektoru v osách:

Příklad: QS400 = "0,4-0,1" znamená: horní odchylka = cílová souřadnice +0,4, spodní odchylka = cílová souřadnice -0,1. Pro cyklus vyplývá následující rozsah tolerance: "požadovaná souřadnice +0,4" až "požadovaná souřadnice -0,1".

Příklad: QS400 = "0,4" znamená: horní odchylka = požad.souřadnice +0,4, dolní odchylka = požad.souřadnice. Pro cyklus vyplývá následující rozsah tolerance: "požadovaná souřadnice +0,4" až "požadovaná souřadnice".

Příklad: QS400 = "-0,1" znamená: horní odchylka = požad.souřadnice, dolní odchylka = požad.souřadnice -0,1. Pro cyklus vyplývá následující rozsah tolerance: "požadovaná souřadnice" až "požadovaná souřadnice -0,1".

Příklad: QS400 = " " znamená: žádné sledování tolerance.

Příklad: QS400 = "0" znamená: žádné sledování tolerance.

Příklad: QS400 = "0,1+0,1" znamená: žádné sledování tolerance.

- **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 podél vektoru normály plochy pod cílovou souřadnicí, vydá řízení hlášení a přeruší chod programu. Vyšel nedostatečný rozměr. Naproti tomu nedojde k žádné chybové reakci, když se zjištěná hodnota nachází podél vektoru normály plochy v oblasti větší než je cílová souřadnice.

Při programování dbejte na tyto body!

Aby bylo možné získat přesné výsledky v závislosti na použité dotykové sondě, musíte před spuštěním cyklu 444 provést 3D-kalibrování. Pro 3D kalibraci je nutná opce #92 3D-ToolComp.

Cyklus 444 vytvoří protokol ve formátu .html.

Když je před provedením cyklu 444 aktivní zrcadlení (cyklus 8) nebo změna měřítka (cyklus 11, 26), vygeneruje se chybové hlášení.

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.

Při snímání se bere do úvahy aktivní TCPM. Snímání poloh s aktivním TCPM se může provádět i při nekonzistentním stavu Naklopení roviny obrábění.

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.

Cyklus 444 vztahuje všechny souřadnice na zadávací systém.

Řídicí systém zapíše do vracených parametrů naměřené hodnoty viz "Provádění cyklu", Stránka 687.

Prostřednictvím Q parametru Q183 je status obrobku Dobrý/Dodělávka/Zmetek nastaven nezávisle na parametru Q309 (viz "Provádění cyklu", Stránka 687).

18.5 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“ rádius snímací kuličky. K provedení kalibrace 3D-dotykové sondy upněte na pracovní stůl stroje kalibrační prstenec nebo čep se známou výškou a se známým rádiusem.

Řídicí systém má kalibrační cykly pro kalibrování délek a rádiusů:

► Stiskněte softtlačítko **Snímací funkce**



- Zobrazení kalibračních cyklů: stiskněte softtlačítko **KALIBROVAT TS**
- Zvolte kalibrační cyklus

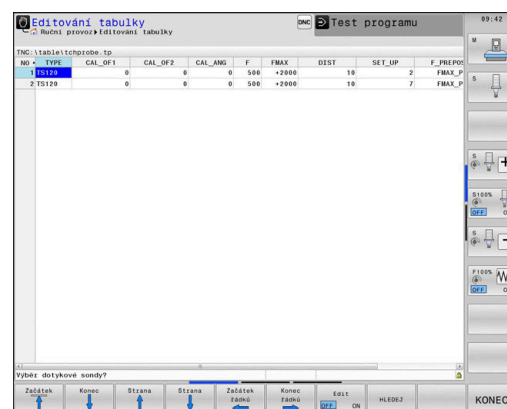
Kalibrační cykly řízení

Softtlačítko	Funkce	Stránka
	Kalibrace délky	698
	Zjištění rádiusu a středového přesazení kalibračním prstencem	700
	Zjištění rádiusu a středového přesazení čepem nebo kalibračním trnem	702
	Zjištění rádiusu a středového přesazení kalibrační kuličkou	694

18.6 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

18.7 TS KALIBROVÁNÍ (cyklus 460, DIN/ISO: G460)

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.

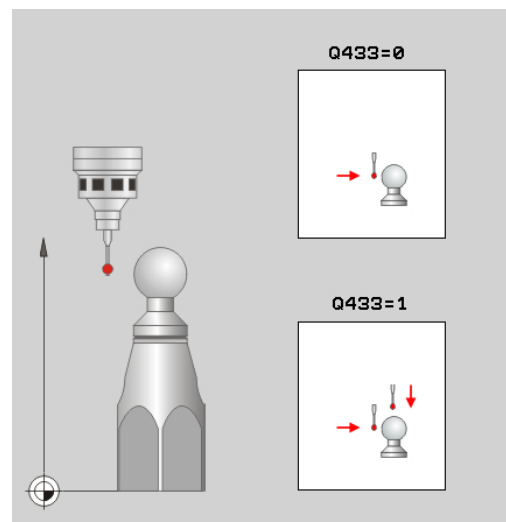
K tomu je možné zjistit data 3D kalibrace. K tomu se používá volitelný software 92, 3D-ToolComp. Data 3D-kalibrace popisují chování při výchylce dotykové sondy v libovolném směru snímání. Na adrese TNC:\system\CAL_TS<T-Nr.>_<T-Idx.>.3DTC se 3D-kalibrační data uloží. V tabulce nástrojů je ve sloupci DR2TABLE odkazováno na tabulku 3DTC. Při snímání je potom brán zřetel na data 3D-kalibrace. Tato 3D-kalibrace je potřebná když chcete dosáhnout s cyklem 444 3D-snímání s vysokou přesností (viz "SNIMANI 3D (cyklus 444)", Stránka 687).

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 přejejde řízení dotykovou sondou v její ose zpět do výšky, kde byla sonda předběžně polohovaná



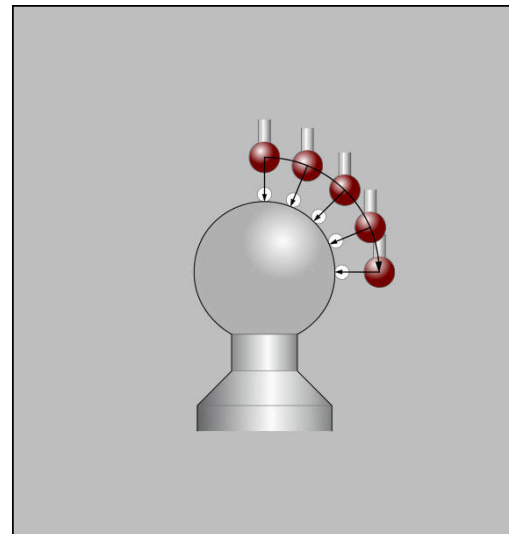
Kalibrace poloměru a délky Q433=1

- 1 Upnutí kalibrační koule. Dbejte na to, aby nemohlo dojít ke kolizi
- 2 Dotykovou sondu polohujete 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 výchyly.
- 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 přepočet 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**
- ▶ Přepočet 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.

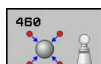
Naprogramujete-li Q455 = 0, pak řízení neprovede žádné 3D-kalibrování.

Naprogramujete-li Q455 = 1, pak se provede 3D-kalibrování dotykové sondy. Přitom jsou zjištěny odchylky chování výchylky 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 radius použité kalibrační koule. Rozsah zadávání 0,0001 až 99,9999
- ▶ **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
- ▶ **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.

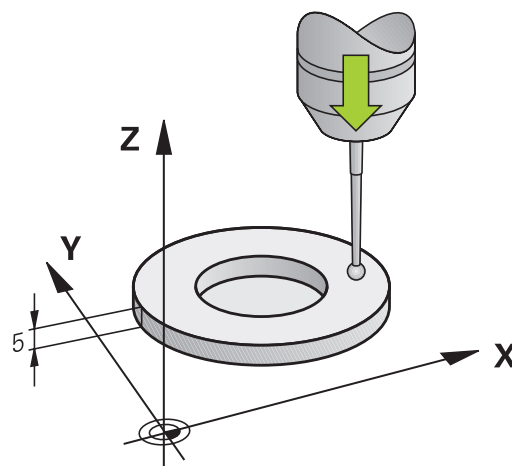
18.8 KALIBROVÁNÍ DÉLKY DS (cyklus 461, DIN/ISO: G461volitelný software 17)

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 ZRCADLENÍ**, Cyklus **10 OTACENÍ**, Cyklus **11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- Přepočítání souřadnic předtím resetujte



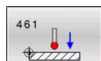
HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce cyklů dotykových sond pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.



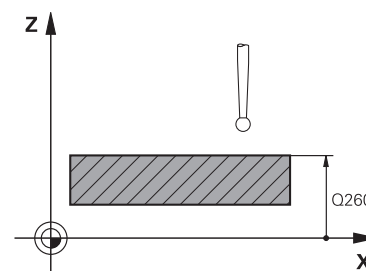
Efektivní délka dotykové sondy se vždy vztahuje ke vztažnému bodu nástroje. Vztažný bod nástroje se často nachází na tzv. nosu vřetena (čelní ploše vřetena). Výrobce vašeho stroje může vztažný bod nástroje umístit i jinde.

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.



- **Q434Vztažný 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

18.9 KALIBROVÁNÍ VNITŘNÍHO RÁDIUSU DS (cyklus 462, DIN/ISO: G462)

Provádění cyklu

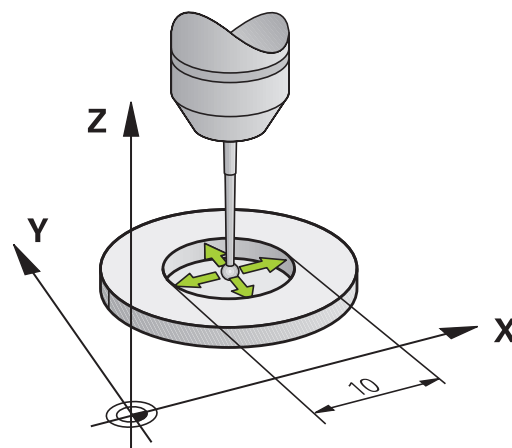
Před spuštěním kalibračního cyklu musíte předpolohovat dotykovou sondu do středu kalibračního kroužku a na požadovanou výšku měření.

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-OFF 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 dotkové sondy 400 až 499 nesmí být aktivní žádné cykly pro přepočet souřadnic.

- Následující cykly nepoužívejte před aktivováním dotkové sondy: Cyklus 7 **NULOVY BOD**, Cyklus 8 **ZRCADLENÍ**, Cyklus 10 **OTACENÍ**, Cyklus 11 **ZMENA MERITKA** a 26 **MERITKO PRO OSU**
- Přepočet souřadnic předtím resetujte



Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotkové sondy.

Přesazení středu můžete zjistit pouze s dotkovou sondou, která je k tomu vhodná.

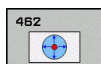
Během kalibrace se automaticky vytváří měřicí protokol. Tento protokol má název TCHPRAUTO.html.



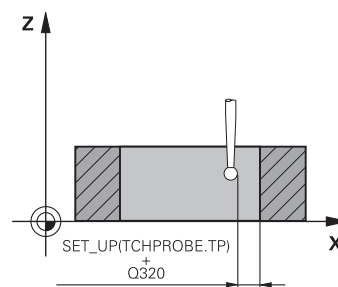
Aby bylo možno stanovit přesazení středu snímací kuličky, musí být řídicí systém k tomu výrobcem stroje připraven. Informujte se v příručce ke stroji!

Vlastnost nebo možnost orientace vaší dotkové sondy je u dotkových sond HEIDENHAIN již předem definovaná. Ostatní dotkové sondy konfiguruje výrobce stroje.

HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce cyklů dotkových sond pouze tehdy, pokud jsou použity dotkové sondy HEIDENHAIN.



- **Q407 POLOMER KROUZKU** Zadejte rádius použité kalibrační kroužku. Rozsah zadávání 0 až 9,9999
- **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
- **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

18.10 KALIBROVAT VNĚJŠÍ POLOMĚR DS (cyklus 463, DIN/ISO: G463)

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-OFF 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 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.

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.



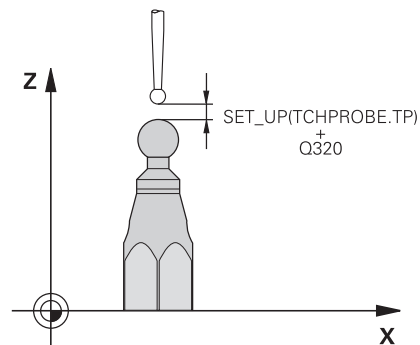
Aby bylo možno stanovit přesazení středu snímací kuličky, musí být řídicí systém k tomu výrobcem stroje připraven. Informujte se v příručce ke stroji!

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

18.11 RYCHLÉ SNÍMÁNÍ (cyklus 441, DIN/ISO G441volitelný 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 **FMAX** 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 vřeteno 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

19

**Kontrola upnutí
kamerou VSC
(volitelný software
#136)**

19.1 Kontrola upnutí kamerou VSC (opce #136)

Základy

Pro používání kontroly upnutí kamerou potřebujete následující komponenty:

- Software: opce #136 Visual Setup Control (VSC – Vizuální kontrola nastavení)
- Hardware: kamerový systém fy HEIDENHAIN

Použití



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Kontrola upnutí kamerou (opce #136 Visual Setup Control) může sledovat aktuální upnutí před a během obrábění a porovnávat ho s bezpečnou cílovou situací. Po seřízení máte k dispozici jednoduché cykly pro automatické monitorování.

Kamera snímá referenční snímky aktuálního pracovního prostoru.

Cykly 600 **GLOBAL.PRAC. PROSTOR** nebo 601 **LOKAL.PRAC.**

PROSTOR vytvoří řídicí systém obrázků pracovního prostoru a porovná ho s předtím zhotovenými referenčními snímky. Tyto cykly mohou upozornit na rozdíly v pracovním prostoru. Obsluha rozhodne zda se NC-program při chybě přeruší nebo bude pokračovat.

Použití VSC nabízí následující výhody:

- Řízení může rozpoznat prvky (např. nástroje nebo upínky, atd.), které se nachází po spuštění programu v pracovním prostoru
- Pokud si přejete obrobek upínat vždy do stejné polohy (např. s otvorem vpravo nahoře) může řízení zkontrolovat upínací polohu
- Pro účely dokumentace můžete vytvořit obrázek aktuálního pracovního prostoru (např. upínací polohu, která je vzácná)

Termíny

V souvislosti s VSC se používají následující termíny:

Pojem	Vysvětlení
Referenční obrázek	Referenční obrázek ukazuje situaci v pracovním prostoru, kterou považujete za bezpečnou. Proto vytvářejte referenční obrázky pouze v bezpečných situacích.
Průměrný obrázek	Řízení vytváří průměrný obrázek a přitom bere do úvahy všechny referenční obrázky. Nové obrázky řízení porovnává při vyhodnocování s průměrným obrázkem.
Chybový obrázek	Pokud vytvoříte obrázek, na kterém je špatná situace (jako např. chybně upnutý obrobek), můžete vytvořit tzv. chybový obrázek. Nemá smyslu označit chybový obrázek současně jako referenční obrázek.
Monitorovaná oblast	Definuje oblast, kterou vyznačíte myší. Řízení bere do úvahy při vyhodnocování nových obrázků pouze tuto oblast. Části obrázku mimo monitorovanou oblast nemají na výsledek žádný vliv. Definovat lze i několik monitorovaných oblastí. Monitorované oblasti nejsou spojené s obrázky.
Chyba	Oblast na obrázku, která obsahuje odchylku od požadovaného stavu. Chyby se vždy vztahují k obrázku, se kterým byly uloženy (chybový obrázek) nebo na poslední vyhodnocený obrázek.
Fáze monitorování	Ve fázi monitorování se již nevytváří referenční obrázky. Cyklus můžete používat k automatickému monitorování vašeho pracovního prostoru. V této fázi vydá řízení hlášení pouze tehdy, když zjistí při porovnávání obrázků odchylku.

Vytvoření Live-obrázku

V provozním režimu **Ruční provoz** si můžete nechat ukázat a uložit aktuální pohled kamerou jako Live-obrázky.

Řízení přitom nepoužije vytvořené obrázky k automatické kontrole upnutí. Obrázky, které vytvoříte v tomto menu, se mohou použít pro dokumentaci nebo pro jiné účely. Přitom můžete například snímat aktuální upínací polohu. Vytvořený obrázek uloží řízení jako soubor .png do adresáře podle vaší volby.



Postup

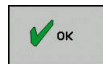
K uložení Live-obrázku kamery postupujte takto:



- ▶ Stiskněte softklávesu **KAMERA**



- ▶ Stiskněte softklávesu **ZIVY OBRAZ**
- > Řídicí systém zobrazí aktuální pohled kamerou.
- > Řízení otevře pomocné okno.
- ▶ Zadejte požadovaný název souboru
- ▶ Vyberte cílový adresář



- ▶ Stiskněte softklávesu **OK**
- > Řídicí systém uloží aktuální obrázek.
- ▶ Alternativně stiskněte tlačítko **Uložit**

Možnosti v režimu Live-obrázku

Řízení nabízí následující možnosti:

Softtlačítko	Funkce
	Zvětšit jas kamery Zde provedená nastavení platí pouze v režimu Live-obrázku. Nemají žádný vliv na snímky v automatickém režimu.
	Zmenšit jas kamery Zde provedená nastavení platí pouze v režimu Live-obrázku. Nemají žádný vliv na snímky v automatickém režimu.
	Konfigurovat zorné pole kamery Informujte se ve vaší příručce ke stroji! Tato nastavení jsou možná pouze po zadání kódového čísla.
	Vrátit se zpátky k předchozí obrazovce

Správa monitorovacích dat

V provozním režimu **Ruční provoz** spravujete obrázky cyklů 600 a 601.

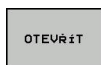
Při správě monitorovacích dat postupujte takto:



- Stiskněte softklávesu **KAMERA**



- Stiskněte softklávesu **SPRAVA MONITOROVANI DAT**
- > Řídicí systém ukáže seznam monitorovaných NC-programů.

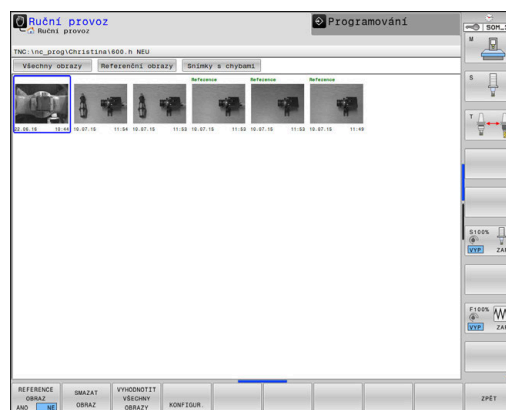


- Stiskněte softklávesu **OTEVŘÍT**
- > Řídicí systém ukáže seznam monitorovaných bodů.
- Zpracovat požadované údaje

Zvolit data

Myši můžete zvolit tlačítka. Tato tlačítka slouží k usnadnění hledání a přehlednému znázornění.

- **Všechny obrazy:** Zobrazit všechny snímky tohoto monitorovacího souboru
- **Referenční obrazy:** Zobrazit pouze referenční snímky
- **Snímky s chybami:** Zobrazit všechny snímky, ve kterých jste označili chybu



Možnosti správy monitorovacích dat

Softtlačítko	Funkce
	Označit zvolený obrázek jako referenční obrázek Upozornění: Referenční obrázek ukazuje situaci v pracovním prostoru, kterou považujete za bezpečnou. Při vyhodnocení se berou do úvahy všechny referenční obrázky. Když přidáte nebo odstraníte referenční obrázek, tak to má účinek na výsledek vyhodnocení obrázku.
	Smazat aktuální zvolený obrázek
	Provést automatické vyhodnocení obrázku Řízení provede vyhodnocení obrázku v závislosti na referenčních obrázcích a monitorovacích oblastech.
	Změnit monitorovací oblasti nebo označit chybu
	Vrátit se zpátky k předchozí obrazovce Pokud jste změnili konfiguraci, provede řízení vyhodnocení obrázku.

Přehled

Řídicí systém nabízí dva cykly, s nimiž můžete kamerou provést monitorování upínací situace v provozním režimu **Programování**:

TOUCH
PROBE

- Lišta softtlačítek ukazuje všechny dostupné funkce dotykové sondy, rozdělené do skupin

MONITOROVÁNÍ
S
KAMEROU

- Stiskněte softklávesu
MONITOROVANI S KAMEROU

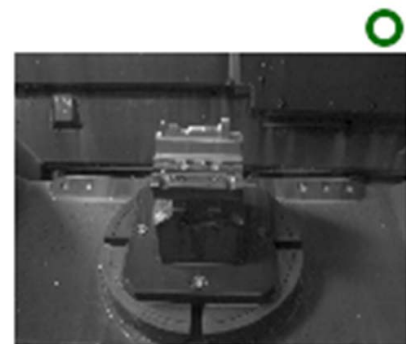
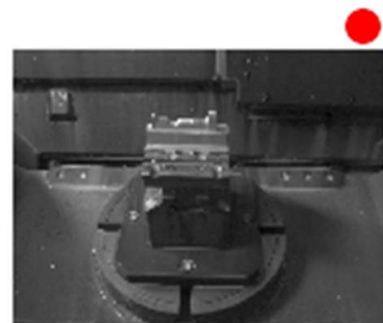
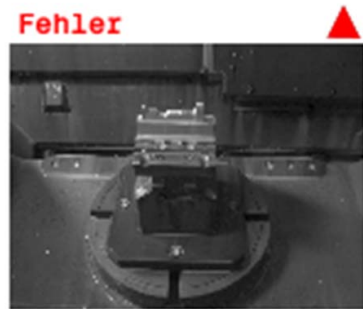
Softtlačítko	Cyklus	Stránka
	600 GLOBAL.PRAC. PROSTOR	720
	601 LOKAL.PRAC. PROSTOR	725

Výsledek vyhodnocení obrázku

Výsledek vyhodnocení obrázku je závislý na monitorovací oblasti a referenčních obrázcích. Při vyhodnocování všech obrázků se každý obrázek vyhodnotí s aktuální konfigurací a výsledek se porovná s uloženými daty.

Pokud změníte monitorovací oblast nebo přidáte či smažete referenční obrázky, tak se obrázky označí následujícími symboly:

- **Trojúhelník:** Změnili jste monitorovací oblast nebo citlivost. To má dopad na vaše referenční obrázky, popř. na průměrný obrázek. Kvůli vaší změně konfigurace již nemůže řízení zjistit chyby, které byly předtím k tomuto obrázku uloženy! Systém se stal méně citlivým. Chcete-li pokračovat, potvrďte sníženou citlivost systému a nové nastavení se převezme.
- **Celá kružnice:** Změnili jste monitorovací oblast nebo citlivost. To má dopad na vaše referenční obrázky, popř. na průměrný obrázek. Kvůli vaší změně konfigurace může řízení zjistit chyby, které nebyly předtím rozpoznány jako chyby k tomuto obrázku! Systém se stal citlivějším. Chcete-li pokračovat, potvrďte zvýšenou citlivost systému a nové nastavení se převezme.
- **Prázdná kružnice:** Bez chybového hlášení: Všechny v obrázku uložené odchylky byly rozpoznány. Systém tedy v podstatě zůstal stejně citlivý.



Konfigurace

Máte možnost kdykoliv změnit vaše nastavení monitorované oblasti a chybové oblasti. Stisknutím softklávesy **KONFIGUR.** přepnete lištu softtlačítek a můžete změnit vaše nastavení.

KONFIGUR.

- Dostanete možnost změnit vaše předchozí nastavení. Pokud provedete změnu v tomto menu, může se změnit výsledek vyhodnocení obrázku. Pro všechny referenční obrázky platí stejná monitorovací oblast.

Další informace: "Výsledek vyhodnocení obrázku", Stránka 715

KRESLIT
OBLAST

- Máte možnost kliknout na obrázek, a obtáhnout pravoúhlý rámeček. Tím určíte novou oblast monitorování. (Další informace viz "Základy", Stránka 708.) Pokud definujete monitorovací oblasti v prostředí, kde se stále mění osvětlení nebo kde lze očekávat rozdílné kontrasty, může docházet k chybným poplachům. Když nakreslíte novou monitorovací oblast nebo změníte či smažete již nakreslené monitorovací oblasti, tak to má účinek na výsledek vyhodnocení obrázku. Kvůli změně nastavení musí řízení zkontrolovat, zda tyto změny mají vliv na vaše dosavadní obrázky.

KRESLIT
CHYBA

- Máte možnost kliknout na obrázek a obtáhnout pravoúhlý rámeček. Tím určíte novou oblast s chybou. Oblast se označí červeně. Doporučuje se označovat pouze chyby, které se mohou znovu vyskytnout pouze takto, na přesně tomto místě. Nemá smyslu označovat oblasti zašpiněné třískami nebo chladicí kapalinou jako oblasti s chybou. Chyby musí být přesně reprodukovatelné. (Další informace viz "Základy", Stránka 708.) Pokud definujete monitorovací oblasti v prostředí, kde se stále mění osvětlení nebo kde lze očekávat rozdílné kontrasty, může docházet k chybným poplachům. Když nakreslíte novou oblast s chybou nebo změníte či smažete již nakreslenou oblast s chybou, tak to má účinek na výsledek vyhodnocení obrázku. Kvůli změně nastavení musí řízení zkontrolovat, zda tyto změny mají vliv na vaše dosavadní obrázky. Můžete kreslit i několik oblastí s chybami. Nemá smyslu značit na referenčních obrázcích chyby.

VYHODNOTIT
OBRAZ

- Řízení kontroluje zda a jak se nová nastavení na tomto obrázku projeví

Další informace: "Výsledek vyhodnocení obrázku", Stránka 715

VYHODNOTIT
VŠECHNY
OBRAZY

- Řízení kontroluje zda – popř. jak se nová nastavení projeví na všech obrázcích

Další informace: "Výsledek vyhodnocení obrázku", Stránka 715

ZOBRAZIT
OBLASTI

- Řízení ukazuje všechny nakreslené monitorovací oblasti

ZOBRAZIT
POROVNÁNÍ

- Řídicí systém porovnává aktuální obrázek s obrázkem se středními hodnotami.

ULOŽ
A
ZPĚT

- Uložit aktuální obrázek a přechod zpátky na předchozí obrazovku. Pokud jste změnili konfiguraci, provede řízení vyhodnocení obrázku.

Další informace: "Výsledek vyhodnocení obrázku", Stránka 715

ZPĚT

- Zrušíte všechny změny a návrat do předtím zobrazené obrazovky.

Definování monitorované oblasti

Definování monitorované oblasti se provádí v režimu **Program/provoz po bloku** nebo v režimu **Program/provoz plynule**: Řízení vás vyzve k definování monitorované oblasti. Tuto výzvu vám řízení předloží na obrazovce, po prvním startu cyklu v provozním režimu **Program/provoz po bloku** nebo v režimu **Program/provoz plynule**.

Monitorovaná oblast se skládá z jednoho či více oken, které vyznačíte myší. Řídicí systém sleduje pouze tyto oblasti obrázku. Když se chyba nachází mimo monitorovanou oblast, tak se nerozpozná. Monitorovaná oblast není spojená s obrázkem, ale pouze s příslušným monitorovacím souborem QS600. Monitorovací oblast platí vždy pro všechny obrázky monitorovacího souboru. Změna monitorované oblasti má vliv na všechny obrázky.

Monitorovací oblasti se smí i překrývat.

Definování monitorovací oblasti:

- 1 Klepněte myší do obrázku a vyznačte oblast.
- 2 Chcete-li definovat více oken, stiskněte softtlačítko **KRESLIT OBLAST** a na odpovídajícím místě tento postup zopakujte.

Po definování monitorované oblasti, stiskněte například následující softklávesy:

SPEICHERN
UND
ZURÜCK

- Uložit aktuální obrázek a přechod zpátky na předchozí obrazovku

Zobrazí se hlášení: **Bod monitorování je konfigurován: Zvolte soft-tlačítko.**

Indikace stavu vpravo nahoře v obrázku vám dává informaci o minimální počtu referenčních obrázků, o aktuálním počtu referenčních obrázků a o aktuálním počtu chybných obrázků.



Možné dotazy

Cykly VSC zapíší hodnotu do parametru Q601.

Jsou možné následující hodnoty:

- Q601 = 1: bez chyby
- Q601 = 2: chyba
- Q601 = 3: Ještě jste nedefinovali monitorovací oblast nebo je uloženo příliš málo referenčních obrázků
- Q601 = 10: Interní chyba (není signál, chyba kamery, atd.)

Parametr Q601 můžete použít k internímu šetření.



Další informace: Rozhodování Když/Pak: Příručka pro programování s popisným dialogem

Zde najdete možný příklad programování k šetření:

0 BEGIN PGM 5MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	Definice polotovaru válec
2 FUNCTION MODE MILL	Aktivovat frézovací provoz
3 TCH PROBE 601 LOKAL.PRAC. PROSTOR	Definování cyklu 600
QS600 = OS ;KONTROLNI BOD	
Q309 = +0 ;PGM STOP TOLERANCE	
Q613 = +0 ;DRZET KAMERU OTEVRENOU	
Q617 = 10 ;REFERENCNI OBRAZY	
4 FN 9: IF Q601 EQU 1 GOTO LBL 20	Pokud je parametr Q601 = 1, skočit na LBL 20
5 FN 9: IF Q601 EQU 2 GOTO LBL 21	Pokud je parametr Q601 = 2, skočit na LBL 21
6 FN 9: IF Q601 EQU 3 GOTO LBL 22	Pokud je parametr Q601 = 3, skočit na LBL 22
7 FN 9: IF Q601 EQU 10 GOTO LBL 23	Pokud je parametr Q601 = 10, skočit na LBL 23
8 TOOL CALL "FRÉZA OZUBENÍ_D75"	Vyvolání nástroje
9 L X+... Y+... R0 FMAX	Naprogramování obrábění
...	
...	
...	
57 LBL 21	Definice LBL 21
58 STOP	Stop programu, obsluha může zkontrolovat situaci v pracovním prostoru
59 LBL 0	
60 END PGM 5MM	

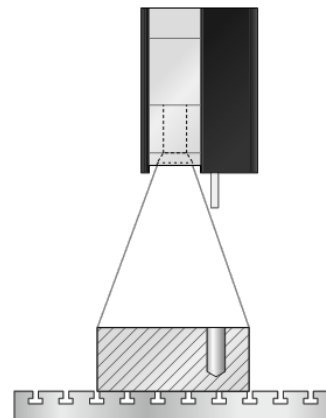
19.2 Pracovní prostor celkově (cyklus 600)

Použití

Cyklem 600 Pracovní prostor celkově monitorujete pracovní prostor vašeho stroje. Řídicí systém vytvoří obrázek aktuálního pracovního prostoru z polohy, kterou určil výrobce vašeho stroje. Poté provede řízení porovnání obrázků s předtím vytvořenými referenčními obrázky a vynutí případně přerušení programu. Tento cyklus můžete programovat podle daného použití a předvolte jednu nebo více monitorovacích oblastí. Cyklus 600 je účinný od své definice a nemusí se vyvolávat. Předtím, než budete pracovat s monitorováním kamerou, musíte vytvořit referenční obrázky (další informace a definování monitorované oblasti).

Další informace: "Vytvoření referenčních obrázků", Stránka 721

Další informace: "Fáze monitorování", Stránka 722



Vytvoření referenčních obrázků

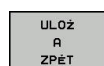
Řídicí systém začne s vytvářením referenčních obrázků, jakmile necháte poprvé proběhnout cyklus v režimu Provádění programu po bloku nebo v Plynulém provádění programu.

Následující průběh cyklu platí, dokud řízení neuloží ještě dostatek referenčních obrázků. Počet referenčních obrázků udáváte v cyklu parametrem Q617.

Provádění cyklu

- 1 Kameru umístí výrobce stroje na hlavní vřeteno. Hlavní vřeteno jede do polohy, určené výrobcem stroje.
- 2 Když řízení tuto polohu dosáhlo, otevře se automaticky víčko kamery.
- 3 Řídicí systém vytvoří obrázek aktuální situace a zobrazí ho na obrazovce.
- 4 Při prvním průběhu tohoto cyklu se objeví dole na obrazovce hlášení: **Bod monitorování není konfigurován: Oblasti kreslení!**
- 5 Definujte monitorovací oblast.
Další informace: "Definování monitorované oblasti", Stránka 718
- 6 Můžete rozhodnout, zda se má aktuální obrázek uložit jako referenční obrázek nebo chybový obrázek, můžete ale také změnit monitorovanou oblast
Další informace: "Konfigurace", Stránka 716
- 7 Stiskněte softtlačítko **ZPĚT**.
- 8 Řízení zavře víčko kamery.
- 9 Stiskněte **NC-start** a zpracujte váš program jako obvykle.

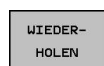
Po definování monitorované oblasti můžete mimo softtlačítka **ZPĚT** stisknout též následující softtlačítka:



- Uložit aktuální obrázek a přechod zpátky na předchozí obrazovku

Objeví se hlášení: **Monitorovací bod je konfigurovaný: zvolte softtlačítko!**

Indikace stavu vpravo nahoře v obrázku vám dává informaci o minimální počtu referenčních obrázků, o aktuálním počtu referenčních obrázků a o aktuálním počtu chybných obrázků.



- Řídicí systém uloží aktuální obrázek a vrátí se zpátky do obrazovky s průběhem programu. Pokud jste změnili konfiguraci, provede řízení vyhodnocení obrázku.

Další informace: "Výsledek vyhodnocení obrázku", Stránka 715



- Vpravo nahoře v indikaci stavu se objeví slovo "Reference". Aktuální obrázek jste označili jako Referenční obrázek. Protože referenční snímek nesmí být nikdy současně chybovým snímkem, bude softtlačítko **CHYBOVÝ SNÍMEK** šedé.



FEHLER-
BILD

- ▶ Vpravo nahoře v indikaci stavu se objeví slovo "Chyba". Aktuální obrázek jste označili jako Chybový obrázek. Protože chybový snímek nesmí být nikdy současně referenčním snímkem, tak bude softtlačítko **REFERENCNI OBRAZY** šedé.

KONFIGU-
RIEREN

- ▶ Lišta softtlačítek se přepne. Pak máte možnost změnit vaše předchozí nastavení, týkající se monitorované oblasti a citlivosti. Pokud provedete změnu v tomto menu, může to mít účinek na všechny vaše obrázky.

Další informace: "Konfigurace", Stránka 716

ZURÜCK

- ▶ Řídicí systém uloží aktuální obrázek a vrátí se zpátky do obrazovky s průběhem programu. Pokud jste změnili konfiguraci, provede řízení vyhodnocení obrázku.

Další informace: "Výsledek vyhodnocení obrázku", Stránka 715



Jakmile řízení vytvoří alespoň jeden referenční obrázek, tak se obrázky vyhodnocují a zobrazují se chyby. Pokud se chyba nerozpozná, objeví se následující hlášení: **Příliš málo referenčních obrazů: Zvolte soft-tlačítkem následující akci!**. Toto hlášení se již neobjeví, pokud je dosažen počet referenčních obrázků, definovaný v parametru Q617.



Řídicí systém vytvoří se zahrnutím všech referenčních obrázků průměrný obrázek. Nové obrázky se při hodnocení s průměrným obrázkem porovnávají s ohledem na variace. Teprve, když jsou k dispozici všechny referenční obrázky, tak se cyklus při příliš malém počtu referenčních obrázků nezastavuje.

Fáze monitorování

Průběh cyklu: Monitorovací fáze

- 1 Kameru umístí výrobce stroje na hlavní vřeteno. Hlavní vřeteno jede do polohy, určené výrobcem stroje.
- 2 Když řízení tuto polohu dosáhlo, otevře se automaticky víčko kamery.
- 3 Řídicí systém vytvoří obrázek aktuální situace.
- 4 Následně se provádí porovnání obrázků s průměrným a variačním obrázkem
Další informace: "Základy", Stránka 708
- 5 Podle toho, zda řízení zjistilo takzvanou "Chybu" (Odchylku), může se nyní vynutit přerušení programu (další informace viz "Základy", Stránka 708). Když je nastaven parametr Q309=1, vydá řízení po rozpoznání chyby obrázků na obrazovku. Když je nastaven parametr Q309=0, neobjeví se na obrazovce žádný obrázek, neprovede se také žádné přerušení programu.
- 6 Poté řízení zavře víčko kamery.

Při programování dbejte na tyto body!

Vedle vlastnosti Referenční obrázek, můžete vašim obrázkům přiřadit také vlastnost Chybový obrázek. Toto přiřazení může ovlivnit vyhodnocení obrázku.

Dbejte přitom na následující:

- Referenční obrázek nemůže být nikdy současně Chybovým obrázkem.



Pokud změníte oblast monitorování, tak to má účinek na všechny obrázky.

- Definujte nejlépe začátek monitorované oblasti pouze jednou a neprovádějte následovně žádné nebo pouze nepatrné změny.



Počet referenčních obrázků má účinky na přesnost vyhodnocení obrázku. Vysoký počet referenčních obrázků zlepšuje kvalitu hodnocení.

- Zadejte v parametru Q617 rozumný počet referenčních obrázků. (Směrná hodnota: 10 obrázků).
- Můžete vytvořit také více referenčních obrázků, než jste zadali v Q617.



Váš stroj musí být pro monitorování kamerou připraven!

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

Riziko znečištění kamery díky otevření víčka kamery parametrem Q613. Mohly by se vytvořit rozmazané obrazy, kamera by se mohla příp. poškodit.

- Zavřete víčko kamery dříve, než budete pokračovat v obrábění.

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

Riziko srážky při automatickém polohování kamery. Kamera a váš stroj by se mohly poškodit.

- Informujte se u výrobce vašeho stroje, na který bod řízení kameru předpolohuje. Výrobce stroje předvolí, do kterých souřadnic cyklus 600 polohuje.

Parametry cyklu



- ▶ **QS600** (řetězcový parametr) **Jméno kontrolního bodu?**: Zadejte název monitorovacího souboru.
- ▶ **Q616 Posuv pro napolohování?**: Posuv, kterým řízení polohuje kameru. Řídicí systém přitom jede do polohy, určené výrobcem stroje.
- ▶ **Q309PGM-STOP PRI PREKROC. TOLERANCE?**: (0/1) Vyberte zda má řízení po rozpoznání chyby provést PGM-stop.
0: NC-program po zjištění chyby nezastavovat. I když nebudou ještě vytvořeny všechny referenční obrázky, zastavení se neprovede. To znamená, že vytvořený obraz nebude zobrazen na obrazovce. Parametr Q601 se také zapíše při Q309 = 0.
1: NC-program se zastaví po rozpoznání chyby, vytvořený obraz bude zobrazen na obrazovce. Pokud nebylo vytvořeno dost referenčních obrázků, tak se každý nový obrázek zobrazí na obrazovce, dokud řízení nevytvoří dostatek referenčních snímků. Pokud se rozpozná chyba, vydá řízení hlášení.
- ▶ **Q617 Počet referenčních obrázků?**: Počet referenčních obrázků, které řízení potřebuje pro monitorování.

Příklad

4 TCH PROBE 600 GLOBAL.PRAC. PROSTOR	
QS600 ="OS";KONTROLNI BOD	
Q616=500	;POSUV PRO NAPOLOHOVANI
Q309 = 1	;PGM STOP TOLERANCE
Q617=10	;REFERENCNI OBRAZY

19.3 Pracovní prostor místní (cyklus 601)

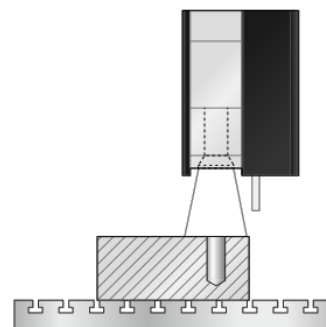
Použití

Cyklem 601 Pracovní prostor místní monitorujete pracovní prostor vašeho obráběcího stroje. Řídicí systém vytváří obrázek aktuálního pracovního prostoru z polohy, na které se nachází vřeteno v okamžiku vyvolání cyklu. Poté provede řízení porovnání obrázků s předtím vytvořenými referenčními obrázky a vynutí případně přerušení programu. Tento cyklus můžete programovat podle daného použití a předvolit jednu nebo více monitorovacích oblastí. Cyklus 601 je účinný od své definice a nemusí se vyvolávat.

Předtím, než budete pracovat s monitorováním kamerou, musíte vytvořit referenční obrázky a definovat monitorovanou oblast.

Další informace: "Vytvoření referenčních obrázků", Stránka 725

Další informace: "Fáze monitorování", Stránka 727



Vytvoření referenčních obrázků

Řídicí systém začne s vytvářením referenčních obrázků, jakmile necháte poprvé proběhnout cyklus v režimu Provádění programu po bloku nebo v Plynulém provádění programu.

Následující průběh cyklu platí, dokud řízení neuloží ještě dostatek referenčních obrázků. Počet referenčních obrázků udáváte v cyklu parametrem Q617.

Provádění cyklu

- 1 Kameru umístí výrobce stroje na hlavní vřeteno.
- 2 Řídicí systém otevře víčko kamery automaticky.
- 3 Řídicí systém vytvoří obrázek aktuální situace a zobrazí ho na obrazovce.
- 4 Při prvním průběhu tohoto cyklu se objeví dole na obrazovce hlášení "**Bod monitorování není konfigurován: Oblasti kreslení!**"
- 5 Definujte monitorovací oblast.
Další informace: "Definování monitorované oblasti", Stránka 718
- 6 Můžete rozhodnout, zda se má aktuální obrázek uložit jako referenční obrázek nebo chybový obrázek, můžete ale také změnit monitorovanou oblast.
Další informace: "Konfigurace", Stránka 716
- 7 Stiskněte softtlačítko **ZPĚT**.
- 8 Poté řízení zavře víčko kamery.
- 9 Stiskněte **NC-start** a zpracujte váš NC-program jako obvykle.



Po definování monitorované oblasti můžete mimo softtlačítka **ZPĚT** stisknout též následující softtlačítka:

OPAKOVAT	▶ Řídicí systém uloží aktuální obrázek a vrátí se zpátky do obrazovky s průběhem programu. Pokud jste změnili konfiguraci, provede řízení vyhodnocení obrázku. Další informace: "Výsledek vyhodnocení obrázku", Stránka 715
REFERENCE OBRAZ	▶ Vpravo nahoře v indikaci stavu se objeví slovo "Reference". Aktuální obrázek jste označili jako Referenční obrázek. Protože referenční snímek nesmí být nikdy současně chybovým snímkem, bude softtlačítko CHYBOVÝ SNÍMEK šedé. (Další informace viz "Základy", Stránka 708.)
OBRAZ CHYBY	▶ Vpravo nahoře v indikaci stavu se objeví slovo "Chyba". Aktuální obrázek jste označili jako Chybový obrázek. Protože chybový snímek nesmí být nikdy současně referenčním snímkem, tak bude softtlačítko REFERENČNÍ SNÍMEK šedé. (Další informace viz "Základy", Stránka 708.)
KONFIGUR.	▶ Lišta softtlačítek se přepne. Pak máte možnost změnit vaše předchozí nastavení, týkající se monitorované oblasti a citlivosti. Pokud provedete změnu v tomto menu, může to mít účinek na všechny vaše obrázky. (Další informace viz "Konfigurace", Stránka 716.)
ZPĚT	▶ Řídicí systém uloží aktuální obrázek a vrátí se zpátky do obrazovky s průběhem programu. Pokud jste změnili konfiguraci, provede řízení vyhodnocení obrázku. Další informace: "Výsledek vyhodnocení obrázku", Stránka 715)



Jakmile řízení vytvoří alespoň jeden referenční obrázek, tak se obrázky vyhodnocují a zobrazují se chyby. Pokud se chyba nerozpozná, objeví se následující hlášení: **Příliš málo referenčních obrázků: Zvolte soft-tlačítkem následující akci!**. Toto hlášení se již neobjeví, pokud je dosažen počet referenčních obrázků, definovaný v parametru Q617.



Řídicí systém vytvoří se zahrnutím všech referenčních obrázků průměrný obrázek. Nové obrázky se při hodnocení s průměrným obrázkem porovnávají s ohledem na variace. Teprve, když jsou k dispozici všechny referenční obrázky, tak se cyklus při příliš malém počtu referenčních obrázků nezastavuje.

Fáze monitorování

Fáze monitorování začne, jakmile řízení vytvoří dostatek referenčních obrázků.

Průběh cyklu: Monitorovací fáze

- 1 Kameru umístí výrobce stroje na hlavní vřeteno.
- 2 Řídicí systém otevře víčko kamery automaticky.
- 3 Řídicí systém vytvoří obrázek aktuální situace.
- 4 Následně se provádí porovnání obrázků s průměrným a variačním obrázkem
- 5 Podle toho, zda řízení zjistilo takzvanou "Chybu" (Odchylku), může pak řízení vynutit přerušení programu. Když je nastaven parametr Q309=1, vydá řízení po rozpoznání chyby obrázek na obrazovku. Když je nastaven parametr Q309=0, neobjeví se na obrazovce žádný obrázek, neprovede se také žádné přerušení programu
- 6 V závislosti na parametru Q613 řízení může nechat víčko kamery otevřené nebo ho zavře.

Při programování dbejte na tyto body!

Vedle vlastnosti Referenční obrázek, můžete vašim obrázkům přiřadit také vlastnost Chybový obrázek. Toto přiřazení může ovlivnit vyhodnocení obrázku.

Dbejte přitom na následující:

- Referenční obrázek nemůže být nikdy současně Chybovým obrázkem.



Pokud změníte oblast monitorování, tak to má účinek na všechny obrázky.

- Definujte nejlépe začátek monitorované oblasti pouze jednou a neprovádějte následovně žádné nebo pouze nepatrné změny.



Počet referenčních obrázků má účinky na přesnost vyhodnocení obrázku. Vysoký počet referenčních obrázků zlepšuje kvalitu hodnocení.

- Zadejte v parametru Q617 rozumný počet referenčních obrázků. (Směrná hodnota: 10 obrázků)
- Můžete vytvořit také více referenčních obrázků, než jste zadali v Q617.



Váš stroj musí být pro monitorování kamerou připraven!

UPOZORNĚNÍ

Riziko znečištění kamery díky otevření víčka kamery parametrem Q613.

Mohly by se vytvořit rozmazané obrazy, kamera by se mohla příp. poškodit.

Zavřete víčko kamery dříve, než budete pokračovat v obrábění!

Parametry cyklu



- ▶ **QS600** (řetězcový parametr) **Jméno kontrolního bodu?**: Zadejte název monitorovacího souboru.
- ▶ **Q309PGM-STOP PRI PREKROC. TOLERANCE?**: (0/1) Vyberte zda má řízení po rozpoznání chyby provést PGM-stop.
0: NC-program po zjištění chyby nezastavovat. I když nebudou ještě vytvořeny všechny referenční obrázky, zastavení se neprovede. To znamená, že vytvořený obraz nebude zobrazen na obrazovce. Parametr Q601 se také zapíše při Q309 = 0.
1: NC-program se zastaví po rozpoznání chyby, vytvořený obraz bude zobrazen na obrazovce. Pokud nebylo vytvořeno dost referenčních obrázků, tak se každý nový obrázek zobrazí na obrazovce, dokud řízení nevytvoří dostatek referenčních snímků. Pokud se rozpozná chyba, vydá řízení hlášení.
- ▶ **Q613 Nechat kryt kamery otevřený?**: (0/1) Definujte, zda má řízení po monitorování zavřít víčko kamery.
0: Po provedení cyklu 601 řízení zavře víčko kamery.
1: Řídicí systém nechá víčko kamery po provedení cyklu 601 otevřené. Tato funkce je užitečná, pokud chcete po prvním vyvolání cyklu 601 znovu vytvořit obrázek pracovního prostoru v jiné poloze. K tomu naprogramujte v lineárním bloku novou polohu a vyvolejte cyklus 601 s novým monitorovacím bodem. Naprogramujte Q613 = 0 dříve, než budete pokračovat v třískovém obrábění.
- ▶ **Q617 Počet referenčních obrazů?**: Počet referenčních obrázků, které řízení potřebuje pro monitorování.

Příklad

4 TCH PROBE 601 LOKAL.PRAC. PROSTOR	
QS600="OS"	;KONTROLNI BOD
Q309=+1	;PGM STOP TOLERANCE
Q613=0	;DRZET KAMERU OTEVRENOU
Q617=10	;REFERENCNI OBRAZY

20

**Cykly dotykových
sond: Automatické
proměření
kinematiky**

20.1 Kinematická měření s dotykovou sondou DS (opce KinematicsOpt)

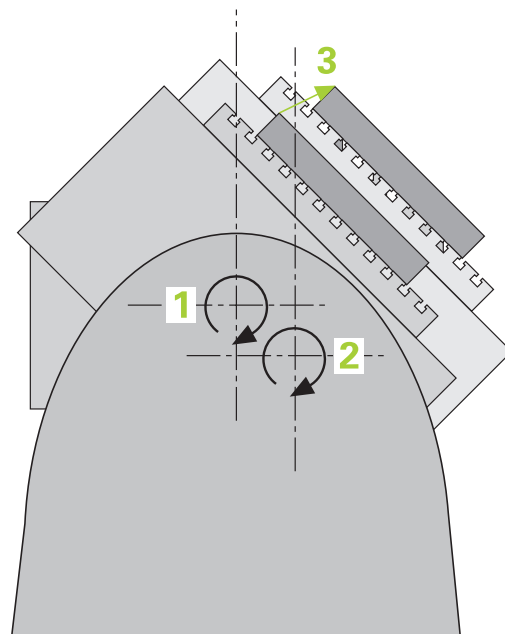
Základy

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	736
	451 MERENÍ KINEMATIKY Automatická kontrola nebo optimalizace kinematiky stroje	739
	452 KOMPENZACE PRESET Automatická kontrola nebo optimalizace kinematiky stroje	752
	453 KINEMATICS GRID Automatická kontrola nebo optimalizace kinematiky stroje	761

20.2 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.



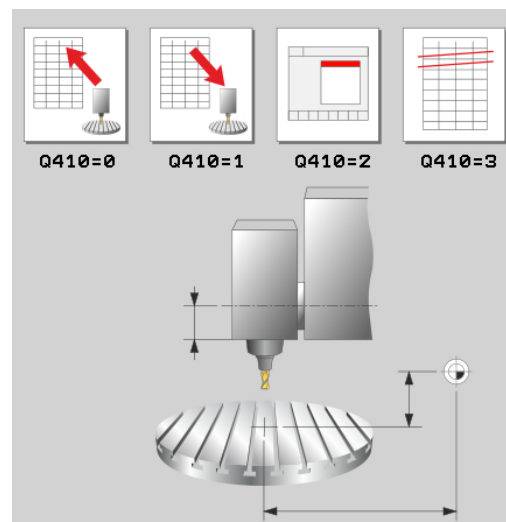
Je-li ve strojním parametru **mStrobeRotAxPos** (č. 204803) definovaná M-funkce, tak musíte před startem cyklu KinematicsOpt (mimo 450) polohovat osy natočení na 0 stupňů (AKT-systém).

Pokud byly strojní parametry změněny cykly KinematicsOpt, je nutno provést restart řídicího systému. Jinak hrozí za určitých okolností riziko, že změny se ztratí.

20.3 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:

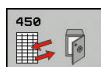
- Zálohovaná data může řízení zapsat zpátky pouze do identického popisu kinematiky.
- Změna kinematiky má vždy za důsledek také změnu vztažného bodu. Případně znovu nastavte vztažný bod.

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.

20.4 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 = $Q411 + 0 \cdot \text{úhlová rozteč} = -30^\circ \rightarrow -30^\circ$

Měřicí pozice 2 = $Q411 + 1 \cdot \text{úhlová rozteč} = +10^\circ \rightarrow 9^\circ$

Měřicí pozice 3 = $Q411 + 2 \cdot \text{úhlová rozteč} = +50^\circ \rightarrow 51^\circ$

Měřicí pozice 4 = $Q411 + 3 \cdot \text{úhlová rozteč} = +90^\circ \rightarrow 90^\circ$

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 nejblíže 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 kouli polohujte na stolu stroje tak, aby u rotačních os stolu vznikl větší radius 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 kouli 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 751).

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 stolu 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.

Kompenzace úhlu je možná pouze s opcí #52 **Kompenzace 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 radius použité kalibrační koule. Rozsah zadávání 0,0001 až 99,9999
- ▶ **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 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 měřicích bodů zvýší rychlost, více měřicích 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 proměřením (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 vřetena.
 - Poloha zkontrolovaných rotačních os po optimalizaci (vztahuje se k začátku kinematického transformačního řetězce, většinou na přední konec vřetena.

20.5 KOMPENZACE PRESET (cyklus 452, DIN/ISO: G452, opce)

Provádění cyklu

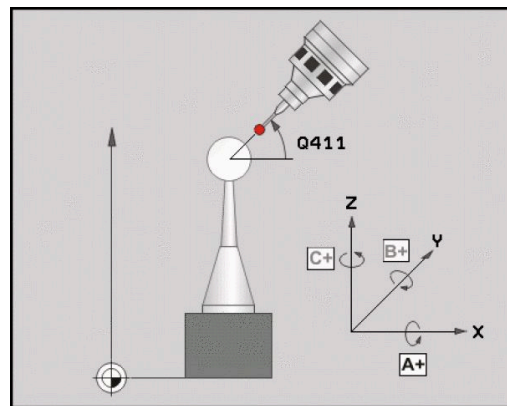
Cyklem dotykové sondy 452 můžete optimalizovat kinematický transformační řetěz vašeho stroje (viz "PROMĚŘENÍ KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, opce)", Stránka 739). Poté koriguje řízení rovněž v kinematickém modelu souřadný systém obrobku tak, aby aktuální vztažný bod byl po optimalizaci ve středu 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 Srovnajte 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 kompenzací 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 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
- ▶ **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

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 měřicích bodů zvýší rychlost, více měřicích 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

Vyrovnání 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 vyrovnání 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 751)

20.6 KINEMATICKÁ MŘÍŽKA (cyklus 453, DIN/ISO: G453, opce)

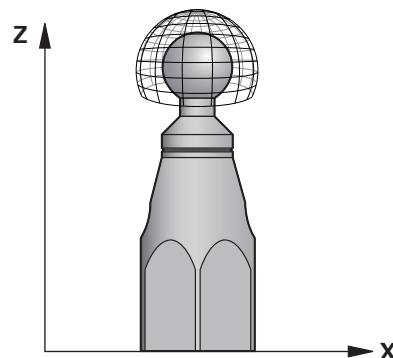
Provádění cyklu

I když byl váš stroj již optimalizován s ohledem na chyby polohy (např. cyklem 451), mohou ještě zůstat zbytkové chyby u Tool Center Point (TCP – Středový bod nástroje) při naklápění os natočení. Zejména u strojů s naklápěcími hlavami dochází k těmto chybám. Ty mohou vznikat např. z chyb komponentů (například z vůle ložiska) os natočení hlav.

Cyklem 453 KINEMATICS GRID můžete tyto chyby zjistit a kompenzovat v závislosti na poloze osy naklopení. Je potřeba volitelný software #48 KinematicsOpt a volitelný software #52 KinematicsComp. S tímto cyklem proměříte 3D-dotykovou sondou DS kalibrační kouli fy HEIDENHAIN, kterou jste upevnili na strojním stole. Cyklus pak pohybuje dotykovou sondou automaticky do poloh, které jsou uspořádány kolem kalibrační koule ve tvaru mřížky. Tyto polohy os naklopení definuje výrobce vašeho stroje. Polohy mohou ležet až ve třech rozměrech. (Každý rozměr je jedna osa natočení). Po snímání koule se může provést kompenzace chyb pomocí vícerozměrové tabulky. Tuto kompenzační tabulku (*.kco) definuje výrobce vašeho stroje a určí také místo jejího uložení.

Pokud pracujete s cyklem 453, provádějte tento cyklus v různých místech v pracovním prostoru. Takto můžete okamžitě zkontrolovat, zda kompenzace cyklem 453 má požadované kladné účinky na přesnost stroje. Pouze když se požadované zlepšení dosáhne v několika místech se stejnými korekčními hodnotami, tak je takový typ kompenzace vhodný pro příslušný stroj. Pokud tomu tak není, pak se musí chyby hledat mimo osy natočení.

Provedte měření s cyklem 453 v optimalizovaném stavu polohové chyby osy natočení. K tomu pracujte předtím např. s cyklem 451.



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. Pro cyklus 453 KINEMATICS GRID je potřeba volitelný software #48 KinematicsOpt a #52 KinematicsComp.



Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje. Abyste mohli tyto cykly používat, musí výrobce vašeho stroje připravit a konfigurovat kompenzační tabulku (*kco), a provést další nastavení.

Řídicí systém optimalizuje přesnost vašeho stroje. Proto ukládá automaticky hodnoty kompenzace na konci měření do kompenzační tabulky (*kco). (V režimu Q406=1)

- 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 sondu polohujte ručně v ose dotykové sondy nad kalibrační kouli a v obráběcí rovině do středu koule
- 3 Zvolte režim Chod programu a spusťte NC-program
- 4 V závislosti na Q406 (-1=Smazat / 0=Zkontrolovat / 1=Kompenzovat) se cyklus provede

Různé režimy (Q406)

Režim Smazat Q406 = -1

- Neprovede se žádný pohyb v osách
- Řídicí systém zapíše do kompenzační tabulky (*kco) všude "0". To vede k tomu, že na aktuálně zvolenou kinematiku nepůsobí žádné kompenzace

Režim Zkoušení Q406 = 0

- Řídicí systém provádí snímání na kalibrační kouli.
- Výsledky se uloží do protokolu ve formátu .html. Tento protokol se uloží do stejné složky, kde je aktuální NC-program

Režim Kompenzování Q406 = 1

- Řídicí systém provádí snímání na kalibrační kouli
- Řídicí systém zapisuje odchylky do kompenzační tabulky (*kco). Tabulka se aktualizuje a kompenzace jsou okamžitě platné.
- Výsledky se uloží do protokolu ve formátu .html. Tento protokol se uloží do stejné složky, kde je aktuální NC-program

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. Doporučuje se ale kalibrační kouli upnout co nejbližší k budoucí pozici obrábění.

Při programování dbejte na tyto body!

Pro cyklus 453 KINEMATICS GRID je potřeba volitelný software #48 KinematicsOpt a #52 KinematicsComp. Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje. Výrobce vašeho stroje určuje místo uložení kompenzační tabulky (*kco).



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.

Zvolte polohu kalibrační koule na stolu 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 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 zjišťuje při 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 při druhém měření (opakovaném měření) 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.

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.

Parametry cyklu



- **Q406 Režim (-1/0/+1)** : Určí, zda má řízení zapsat do kompenzační tabulky (*.kco) všude 0, či zkontrolovat aktuální odchylky, nebo kompenzovat. Vytvoří se protokol (*.html).
 - 1: Smazat hodnoty v kompenzační tabulce (*.kco). Kompenzace od TCP-polohových chyb se v kompenzační tabulce (*.kco) nastaví na hodnotu 0. Nebudou se snímat žádné měřicích pozice. V protokolu (*.html) nebudou uvedené žádné výsledky.
 - 0: Zkontrolovat TCP-polohové chyby. Řídicí systém měří TCP-polohovou chybu v závislosti na polohách os natočení, neprovádí ale žádné zápisy do kompenzační tabulky (*.kco). Standardní a maximální odchylku ukazuje řízení v protokolu (*.html).
 - 1: Kompenzovat TCP-polohovou chybu. Řídicí systém měří TCP-polohovou chybu v závislosti na polohách os natočení a zapisuje odchylky do kompenzační tabulky (*.kco). Potom jsou kompenzace hned platné. Standardní a maximální odchylku ukazuje řízení v protokolu (*.html).
- **Q407 Přesný poloměr kalibrační koule?** Zadejte přesný radius 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

Snímání cyklem 453

4 TOOL CALL "TASTER" Z	
6 TCH PROBE 453 KINEMATIK GITTER (Mřížka 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
Q423=4	;POCET SNIMANI
Q431=0	;NASTAVIT PRESET

- ▶ **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
- ▶ **Q423 Počet sond?** Definujte počet snímání které má řízení použít pro měření kalibrační koule v rovině. Rozsah zadávání: 3 až 8. Méně měřicích bodů zvýší rychlost, více měřicích 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



Pokud jste aktivovali Nastavení vztažného bodu před proměřením (Q431 = 1/3), tak polohujte dotykovou sondu před startem cyklu přibližně v bezpečné vzdálenosti (Q320 + SET_UP) nad středem kalibrační koule.

Funkce protokolu

Řídicí systém vytvoří po zpracování cyklu 453 protokol (**TCHPR453.html**), tento protokol se uloží do stejné složky, kde je aktuální NC-program. Obsahuje následující údaje:

- Datum a čas zhotovení protokolu
- Cestu k NC-programu, z něhož byl cyklus zpracován
- Číslo a název aktivního nástroje
- Režim
- Naměřená data: Standardní odchylka a maximální odchylka
- Info, na které poloze ve stupních (°) se objevila maximální odchylka
- Počet měřicích poloh

21

**Cykly dotykových
sond: Automatické
měření nástrojů**

21.1 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 břítu

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	776
		Kalibrování TT 449 bez kabelu, cyklus 484	778
		Proměření délky nástroje, cykly 31 a 481	780
		Proměření poloměru nástroje, cykly 32 a 482	782
		Proměření délky a poloměru nástroje, cykly 33 a 483	784



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

i

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 proměřování 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 radius nástroje [mm]

Posuv snímání se vypočítává z:
 $v = \text{tolerance měření} \cdot n$, 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 rádiusem nástroje. To zajišťuje i u velkých rádií 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 rádiusem 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)

21.2 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 771). Proces kalibrace probíhá automaticky. Řídicí systém také automaticky zjistí přesazení středu kalibračního nástroje. Za tím účelem otočí řízení vřetenem 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.

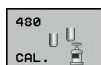
Způsob funkce cyklu je závislý na strojním parametru **probingCapability** (č. 122723). (S tímto parametrem lze povolit mezi jiným měření délky nástroje se stojícím vřetenem a současně zablokovat měření radiusu nástroje a jednotlivého břitu.) Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Před provedením kalibrace musíte zanést do tabulky nástrojů TOOL.T přesný radius 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
```

21.3 Kalibrování bezdrátové TT 449 (cyklus 484, DIN / ISO: G484)

Základy

Cyklem 484 kalibrujete vaši nástrojovou snímací sondu, například rádiovou infračervenou stolní snímací sondu TT 449. Kalibrování probíhá v závislosti na zadáných 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 proměřování 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 bříty.) 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 softltlačítkem **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

21.4 Měření délky nástroje (cyklus 31 nebo 481, DIN/ISO: G481)

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 zanesse 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**
- **Bezpečná 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 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

21.5 Měření rádiusu nástroje (cyklus 32 nebo 482, DIN/ISO: G482)

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 771). 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 vřetená.

Při programování dbejte na tyto body!

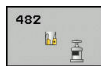
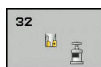


Před prvním měřením nástroje zadejte do tabulky nástrojů TOOL.T přibližný rádius, přibližnou délku, počet břitů a směr řezání daného nástroje.

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 zanechá 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**
- **Bezpečná 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 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

21.6 Kompletní měření nástroje (cyklus 33 nebo 483, DIN/ISO: G483)

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 771). 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 zanesne 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**
- **Bezpečná 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

22

**Souhrnné tabulky
cyklů**

22.1 Přehled

Obráběcí cykly

Číslo cyklu	Označení cyklu	DEF-aktivní	CALL-aktivní	Stránka
7	Posunutí nulového bodu	■		299
8	Zrcadlení	■		306
9	Časová prodleva	■		325
10	Otočení	■		308
11	Koeficient změny měřítka	■		310
12	Vyvolání programu	■		326
13	Orientace vřetena	■		327
14	Definice obrysu	■		225
18	Řezání závitů		■	365
19	Naklopení roviny obrábění	■		313
20	Obrysová data SL II	■		230
21	Předvrtání SL II		■	232
22	Hrubování SL II		■	234
23	Dokončení dna SL II		■	238
24	Dokončení stěn SL II		■	240
25	Úsek obrysu		■	243
26	Koeficient změny měřítka pro jednotlivé osy	■		311
27	Plášť válce		■	267
28	Plášť válce frézování drážek		■	270
29	Výstupek na válcovém plášti		■	274
32	Tolerance	■		328
39	Válcový plášť vnější obrys		■	277
200	Vrtání		■	83
201	Vystružování		■	85
202	Vyvrtávání		■	87
203	Univerzální vrtání		■	90
204	Zpětné zahlubování		■	96
205	Univerzální hluboké vrtání		■	100
206	Vrtání (řezání) závitů s vyrovnávací hlavou, nové		■	123
207	Vrtání (řezání) závitů bez vyrovnávací hlavy, nové		■	126
208	Vrtací frézování		■	108
209	Vrtání (řezání) závitů s lomem třísky		■	130
220	Rastr bodů na kruhu	■		213
221	Rastr bodů v přímce	■		216
225	Rytí		■	352

Číslo cyklu	Označení cyklu	DEF- aktivní	CALL- aktivní	Stránka
232	Čelní frézování		■	358
233	Frézování na čele (volitelný směr frézování, zohlednění postranních stěn)		■	200
239	Zjištění zatížení	■		363
240	Středění		■	81
241	Hluboké vrtání s jedním osazením		■	111
247	Nastavení vztažného bodu	■		305
251	Kompletní obrobení pravoúhlé kapsy		■	161
252	Kompletní obrobení kruhové kapsy		■	167
253	Frézování drážek		■	174
254	Kruhová drážka		■	179
256	Kompletní obrábění pravoúhlého čepu		■	185
257	Kompletní obrábění kruhového čepu		■	190
258	Mnohoúhelníkový čep		■	194
262	Frézování závitů		■	137
263	Frézování závitů se zahloubením		■	141
264	Vrtací frézování závitů		■	145
265	Vrtací frézování závitů Helix		■	149
267	Frézování vnějšího závitu		■	153
270	Data úseku obrysu		■	252
275	Trochoidální obrysová drážka		■	253
276	Úsek obrysu 3D		■	247
285	Definování ozubeného kola	■		370
286	Odvalovací frézování ozubeného kola		■	373
287	Odvalovací obrázení ozubeného kola		■	378
291	Interpolační soustružení s propojením		■	332
292	Interpolační soustružení obrysu načisto		■	344

Soustružnické cykly

Číslo cyklu	Označení cyklu	DEF-aktivní	CALL-aktivní	Stránka
800	Uzpůsobení soustružnického systému	■		400
801	Resetování systému soustružení	■		407
810	Soustružení obrysu podélně		■	421
811	Soustružení osazení podélně		■	410
812	Soustružení osazení podélně rozšířené		■	412
813	Soustružení se zanořením podélně		■	415
814	Soustružení se zanořením podélně rozšířené		■	418
815	Soustružení souběžně s obrysem		■	425
820	Soustružení obrysu čelně		■	441
821	Soustružení osazení čelně		■	428
822	Soustružení osazení čelně rozšířené		■	430
823	Soustružení se zanořením čelně		■	434
824	Soustružení se zanořením čelně rozšířené		■	437
830	Závit souběžně s obrysem		■	499
831	Závit axiálně		■	490
832	Závit rozšířený		■	494
840	Radiální soustružení a zapichování obrysu		■	452
841	Jednoduché radiální soustružení a zapichování		■	445
842	Rozšířené radiální soustružení a zapichování		■	448
850	Axiální soustružení a zapichování obrysu		■	463
851	Jednoduché axiální soustružení a zapichování		■	456
852	Rozšířené axiální soustružení a zapichování		■	459
860	Zapichování do obrysu radiálně		■	474
861	Zapichování radiálně		■	467
862	Zapichování radiálně - rozšířené		■	470
870	Zapichování do obrysu axiálně		■	486
871	Zapichování axiálně		■	478
872	Zapichování axiálně - rozšířené		■	481
880	Odvalovací frézování ozubeného kola		■	508
883	Soustružení načisto simultánně		■	503
892	Kontrola vyvážení	■		514

Cykly dotykových sond

Číslo cyklu	Označení cyklu	DEF- aktivní	CALL- aktivní	Stránka
0	Vztažná rovina	■		642
1	Vztažný bod polárně	■		643
3	Měření	■		683
4	Měření 3D	■		685
444	Snímání 3D	■		687
30	Kalibrace dotykové sondy	■		776
31	Měření/kontrola délky nástroje	■		780
32	Měření / kontrola rádiusu nástroje	■		782
33	Měření/kontrola délky a rádiusu nástroje	■		784
400	Základní natočení pomocí dvou bodů	■		557
401	Základní natočení pomocí dvou děr	■		560
402	Základní natočení pomocí dvou čepů	■		564
403	Kompenzace šikmé polohy natočením v ose	■		569
404	Nastavení základního natočení	■		573
405	Kompenzace šikmé polohy osou C	■		574
408	Nastavení vztažného bodu do středu drážky (funkce FCL 3)	■		583
409	Nastavení vztažného bodu do středu výstupku (funkce FCL 3)	■		587
410	Nastavení vztažného bodu uvnitř obdélníku (do středu kapsy)	■		591
411	Nastavení vztažného bodu zvenku obdélníku (do středu čepu)	■		595
412	Nastavení vztažného bodu uvnitř kruhu (díra)	■		599
413	Nastavení vztažného bodu zvenku kruhu (čep)	■		604
414	Nastavení vztažného bodu zvenku rohu	■		609
415	Nastavení vztažného bodu uvnitř rohu	■		614
416	Nastavení vztažného bodu do středu roztečné kružnice	■		619
417	Nastavení vztažného bodu v ose dotykové sondy	■		623
418	Nastavení vztažného bodu do středu čtyř děr	■		625
419	Nastavení vztažného bodu do jednotlivé, volitelné osy	■		629
420	Měření obrobku – úhel	■		644
421	Měření obrobku – kruh zevnitř (díra)	■		647
422	Měření obrobku – kruh zvenku (čep)	■		652
423	Měření obrobku – obdélník zevnitř	■		657
424	Měření obrobku – obdélník zvenku	■		660
425	Měření obrobku – šířka zevnitř (drážka)	■		663
426	Měření obrobku – šířka zvenku (výstupek)	■		666
427	Měření obrobku – jednotlivá, volitelná osa	■		669
430	Měření obrobku – roztečná kružnice	■		672
431	Měření obrobku – rovina	■		672

Číslo cyklu	Označení cyklu	DEF- aktivní	CALL- aktivní	Stránka
441	Rychlé snímání	■		705
450	KinematicsOpt: zálohování kinematiky (opce)	■		736
451	KinematicsOpt: měření kinematiky (opce)	■		739
452	KinematicsOpt: Kompenzace Preset	■		732
453	Kinematická mřížka	■		761
460	Kalibrace dotykové sondy	■		694
461	kalibrovat délku dotykové sondy	■		698
462	Kalibrace vnitřního poloměru dotykové sondy	■		700
463	Kalibrace vnějšího poloměru dotykové sondy	■		702
480	Kalibrace dotykové sondy	■		776
481	Měření/kontrola délky nástroje	■		780
482	Měření / kontrola rádiusu nástroje	■		782
483	Měření/kontrola délky a rádiusu nástroje	■		784
484	Kalibrace dotykové sondy TT	■		778
600	Pracovní prostor celkově	■		720
601	Pracovní prostor místně	■		725
1410	Snímání hrany	■		547
1411	Snímání dvou kružnic	■		551
1420	Snímání roviny	■		543

Rejstřík

3

3D dotykové sondy..... 526

A

Automatické měření nástroje.... 774

Automatické nastavení vztažného bodu..... 580

roh zevnitř..... 614

střed 4 otvorů..... 625

střed drážky..... 583, 587

střed kruhového čepu..... 604

střed kruhové kapsy (otvoru).... 599

střed obdélníkového čepu.... 595

střed obdélníkové kapsy..... 591

střed roztečné kružnice..... 619

v libovolné ose..... 629

vnější roh..... 609

v ose dotykové sondy..... 623

C

Cyklus..... 58

definování..... 59

vyvolat..... 60

Cykly a tabulky bodů..... 77

Cykly soustružení

Osazení axiálně rozšířené.. 412

D

Data dotykové sondy..... 533

Definice vzoru..... 68

DEFINOVÁNÍ OZUBENÉHO KOLA 370

Doba prodlevy..... 325

Dokončení dna..... 238

Dokončení strany..... 240

F

Frézování drážek

hrubování + dokončení..... 174

Frézování na čele..... 358

Frézování vnějšího závitu..... 153

Frézování vnitřního závitu 137, 365

Frézování závitů se zahloubením... 141

Funkce FCL..... 47

Funkce TURNDATA..... 398

H

Hluboké vtání..... 100, 111

Hrubování: viz SL-cykly, Hrubování 234

I

INTERPOLAČNÍ SOUSTRUŽENÍ

DOKONČENÍ OBRYSU..... 332

INTERPOLAČNÍ SOUSTRUŽENÍ S PROPOJENÍM..... 344

K

Kinematická mřížka..... 761

Kinematická mřížka..... 761

KinematicsOpt..... 732

Kinematika proměření

kalibrační metody. 744, 756, 758

přesnost..... 743

Vůle..... 745

výběr bodu měření.... 742, 743, 763

Koeficient změny měřítka..... 310

Kompenzace šikmé polohy

obrobku

kolem osy naklápění..... 569

kolem rotační osy..... 574

přes dva kruhové čepy..... 564

přes dva otvory..... 560

změřením dvou bodů na

přímce..... 557

Kompenzace šikmé polohy

obrobku <\$nopage>..... 556

Korekce nástroje..... 640

Kruhová drážka

hrubování + dokončení..... 179

Kruhová kapsa

hrubování + dokončení..... 167

Kruhový čep..... 190

M

Měření jednotlivé souřadnice... 669

Měření kruhu zevnitř..... 647

Měření kruhu zvenku..... 652

Měření nástroje..... 774

délka nástroje..... 780

Kalibrace TT..... 776

Kalibrace TT..... 778

kompletní proměření..... 784

rádius nástroje..... 782

Strojní parametry..... 772

Měření obrobků..... 636

Měření otvoru..... 647

Měření pravoúhlého čepu..... 657

Měření pravoúhlé kapsy..... 660

Měření roztečné kružnice..... 672

Měření šířky drážky..... 663

Měření šířky zvenku..... 666

Měření úhlu..... 644

Měření úhlu hrany..... 547, 551

Měření úhlu roviny..... 543, 675

Měření vnitřní šířky..... 663

Měření výstupku zvenku... 666, 666

Měřit úhel roviny..... 675

Mnohoúhelníkový čep..... 194

Monitorování nástroje..... 640, 640

N

Naklopení roviny obrábění.... 313, 313

Cyklus..... 313

Pokyny..... 319

Natočení..... 308

O

Obráběcí vzor..... 68

Obrysové cykly..... 222

ODVALOVACÍ FRÉZOVÁNÍ... 508, 514

ODVALOVACÍ FRÉZOVÁNÍ

OZUBENÉHO KOLA..... 373

ODVALOVACÍ OBRÁŽENÍ

OZUBENÉHO KOLA..... 378

Orientování vřetena..... 327

Osově specifický koeficient změny měřítka..... 311

O této příručce..... 40

P

Plášť válce

Obrábění drážky..... 270

Obrábění obrysu..... 267, 277

Obrábění výstupku..... 274

Polohovací logika..... 531

Posunutí nulového bodu..... 299

s tabulkami nulových bodů... 300

v programu..... 299

Pravoúhlá kapsa

hrubování + dokončení..... 161

Pravoúhlý čep..... 185

Proměření kinematiky..... 732, 739

funkce protokolu....

737, 751, 760, 767

Hirthovo ozubení..... 741

Kompenzace Preset..... 752

proměření kinematiky... 739, 752

Předpoklady..... 734

Uložení kinematiky..... 736

Výběr bodu měření..... 738

Proměření nástroje..... 770

Protokolování výsledků měření 637

R

Rastr bodů..... 212

na kruhu..... 213

na přímkách..... 216

Přehled..... 212

Referenční obrázek..... 709

RESETOVAT SOUŘADNÝ

SYSTÉM..... 407

Roztečná kružnice..... 213

Rytí..... 352

Ř

Řezání vnitřního závitu

bez vyrovnávací hlavy.....	130
bez vyrovnávací hlavy.....	126
s lomem třísky.....	130
s vyrovnávací hlavou.....	123

S

SL-cykly.....	267, 277
cyklus Obrys.....	225
Data obrysu.....	230
Dokončení dna.....	238
Dokončení strany.....	240
Hrubování.....	234
Předvrtání.....	232
Sloučené obrysy.....	226, 288
Úsek obrysu.....	243, 247, 252
Základy.....	294
SL-cykly.....	222
SL-cykly	
Základy.....	222
SL-cykly se složitými obrysovými vzorci.....	284
SL-cykly s jednoduchým obrysovým vzorcem.....	294
Sledování polotovaru.....	398
Sledování tolerancí.....	639, 639
Snímací cykly	
pro automatický provoz.....	528
Snímací posuv.....	530
Soustružnické cykly	
Čelní zapichování.....	445, 467
Obrys axiálně.....	421
Osazení axiálně.....	410
Osazení čelně.....	428
Osazení čelně rozšířené....	430
Rozšířené zanoření čelně...	437
Rozšířený závit.....	494
Simultánně načisto.....	503
Souběžně s obrysem.....	425
Zanoření čelně.....	434
Zanoření podél rozšířené....	418
Zanořování axiálně.....	415
Zapichování axiálně....	456, 478
Zapichování axiálně rozšířené.....	459
Zapichování čelně rozšířené....	448, 470
Zapichování obrysu axiálně	
463	
Zapichování obrysu čelně...	452
Závit axiálně.....	490
Soustružnické cykly	
Obrys čelně.....	441
Zapichování axiálně rozšířené.....	481
Zapichování obrysu axiálně	
486	
Zapichování obrysu čelně...	474
Závit paralelně s obrysem...	499
Soustružnické cykly.....	394
Stav měření.....	639

Stav vývoje.....	47
Strojní parametry pro 3D dotykové sondy.....	529
Středění.....	81

T

Tabulka dotykové sondy.....	532
Tabulky bodů.....	75
Transformace souřadnic.....	298

Ú

Úběrové cykly.....	409

U

Univerzální vrtání.....	90, 100
UPRAVIT SOUŘADNÝ SYSTÉM....	400
Úsek obrysu.....	243, 247, 252

V

Vrtací cykly.....	80
Vrtací frézování závitu.....	145
Vrtací frézování závitu Helix....	149
Vrtání.....	83, 90, 100
Vrtání jednoho osazení.....	111
Vyfrézování díry.....	108
Výsledkové parametry.....	639
Výsledky měření v Q-parametrech.....	639
Vystružování.....	85
Vyvolání programu.....	326
v cyklu.....	326
Vyvrtávání.....	87

Z

Základní natočení	
nastavení přímo.....	573
zjistit během provádění programu.....	556
Základy cyklů dotykové sondy 14xx pro natočení.....	538
Základy frézování závitů.....	135
Základy pro výrobu ozubení....	368
Zohlednění základního natočení....	526
Zpětné zahlubování.....	96
Zrcadlení.....	306

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

NC support ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

APP programming ☎ +49 8669 31-3106

E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Dotykové sondy HEIDENHAIN

vám pomáhají zkrátit vedlejší časy a zlepšit stálost rozměrů hotových obrobků.

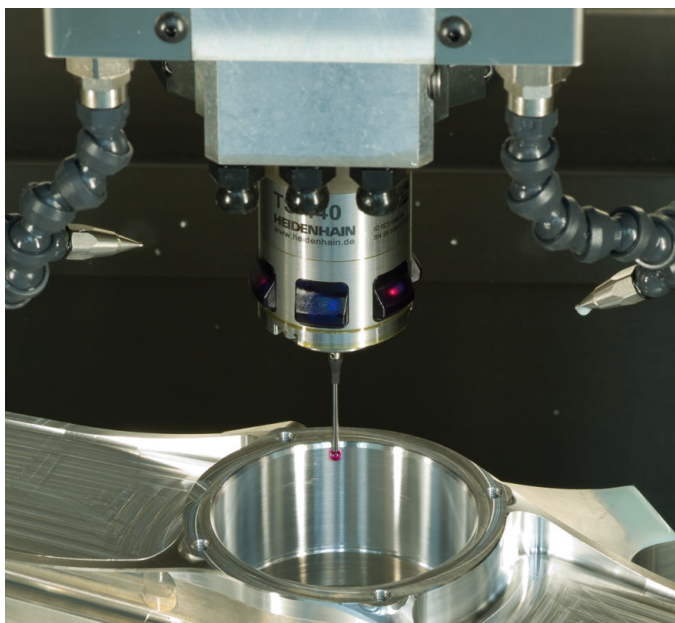
Dotykové sondy na obrobky

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

