



HEIDENHAIN



TNC 620

Příručka pro uživatele
programování obráběcích cyklů

NC-software

817600-08

817601-08

817605-08

Česky (cs)
01/2021

Obsah

1	Základy.....	27
2	Základy / Přehledy.....	41
3	Používání obráběcích cyklů.....	45
4	Cykly: Vrtání.....	69
5	Cykly: Řezání závitů/ Frézování závitů.....	111
6	Cykly: frézování kapes/ frézování čepů / frézování drážek.....	149
7	Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic.....	201
8	Cykly: Definice vzoru.....	227
9	Cykly: Obrysová kapsa.....	241
10	Cykly: Optimalizované frézování obrysu.....	285
11	Cykly: Plášť válce.....	337
12	Cykly: Obrysová kapsa se vzorcem obrysu.....	355
13	Cykly: Speciální funkce.....	371
14	Souhrnné tabulky cyklů.....	397

1	Základy.....	27
1.1	O této příručce.....	28
1.2	Typ řídicího systému, software a funkce.....	30
	Opční software.....	31
	Nové a změněné funkce cyklů softwaru 81760x-08.....	36

2	Základy / Přehledy.....	41
2.1	Úvod.....	42
2.2	Disponibilní skupiny cyklů.....	43
	Přehled obráběcích cyklů.....	43
	Přehled cyklů dotykové sondy.....	44

3	Používání obráběcích cyklů.....	45
3.1	Práce s obráběcími cykly.....	46
	Strojní cykly (opce #19).....	46
	Definování cyklu pomocí softtlačítek.....	47
	Definice cyklu pomocí funkce GOTO.....	47
	Vyvolání cyklů.....	48
3.2	Programové předvolby pro cykly.....	52
	Přehled.....	52
	Zadáání GLOBAL DEF.....	52
	Používání zadaných údajů GLOBAL DEF.....	53
	Obecně platná globální data.....	54
	Globální data pro vrtání.....	54
	Globální data pro frézování s kapsovými cykly.....	55
	Globální data pro frézování s obrysovými cykly.....	56
	Globální data pro způsob polohování.....	56
	Globální data pro funkce dotykové sondy.....	56
3.3	Definice vzoru PATTERN DEF.....	57
	Použití.....	57
	Zadáání PATTERN DEF.....	58
	Použití PATTERN DEF.....	58
	Definování jednotlivých obráběcích poloh.....	59
	Definování jednotlivé řady.....	59
	Definování jednotlivého vzoru.....	60
	Definování jednotlivého rámu.....	61
	Definování celého kruhu.....	62
	Definování části kruhu.....	63
3.4	Tabulky bodů.....	64
	Použití.....	64
	Zadání tabulky bodů.....	64
	Potlačení jednotlivých bodů pro obrábění.....	65
	Zvolení tabulky bodů v NC-programu.....	65
	Vyvolání cyklu ve spojení s tabulkami bodů.....	66

4	Cykly: Vrtání.....	69
4.1	Základy.....	70
	Přehled.....	70
4.2	VRTÁNÍ (cyklus 200, DIN/ISO: G200).....	71
	Aplikace.....	71
	Při programování dbejte na tyto body!.....	71
	Parametry cyklu.....	72
4.3	VYSTRUŽOVÁNÍ (cyklus 201, DIN/ISO: G201, opce #19).....	73
	Aplikace.....	73
	Při programování dbejte na tyto body!.....	73
	Parametry cyklu.....	74
4.4	VYVRTÁVÁNÍ (cyklus 202, DIN/ISO: G202, opce #19).....	75
	Aplikace.....	75
	Při programování dbejte na tyto body!.....	76
	Parametry cyklu.....	78
4.5	UNIVERZÁLNÍ VRTÁNÍ (cyklus 203, DIN/ISO: G203, opce #19).....	79
	Aplikace.....	79
	Při programování dbejte na tyto body!.....	81
	Parametry cyklu.....	82
4.6	ZPĚTNÉ ZAHLUBOVÁNÍ (cyklus 204, DIN/ISO: G204, opce #19).....	84
	Aplikace.....	84
	Při programování dbejte na tyto body!.....	85
	Parametry cyklu.....	86
4.7	UNIVERZÁLNÍ HLUBOKÉ VRTÁNÍ (cyklus 205, DIN/ISO: G205, opce #19).....	88
	Aplikace.....	88
	Při programování dbejte na tyto body!.....	89
	Parametry cyklu.....	90
	Odstranění a lámání třísek.....	92
4.8	FRÉZOVÁNÍ DÍRY (cyklus 208, DIN/ISO: G208, opce #19).....	94
	Aplikace.....	94
	Při programování dbejte na tyto body!.....	95
	Parametry cyklu.....	96
4.9	HLUBOKÉ VRTÁNÍ S JEDNÍM OSAZENÍM (cyklus 241, DIN/ISO: G241, opce #19).....	97
	Aplikace.....	97
	Při programování dbejte na tyto body!.....	98
	Parametry cyklu.....	99
	Polohování při zpracování s Q379.....	101

4.10 STŘEDĚNÍ (cyklus 240, DIN/ISO: G240, opce #19).....	105
Applikace.....	105
Při programování dbejte na tyto body!.....	105
Parametry cyklu.....	106
4.11 Příklady programů.....	107
Příklad: Vrtací cykly.....	107
Příklad: Používání vrtacích cyklů ve spojení s PATTERN DEF.....	108

5	Cykly: Řezání závitů/ Frézování závitů.....	111
5.1	Základy.....	112
	Přehled.....	112
5.2	ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU s vyrovnávací hlavou (cyklus 206, DIN/ISO: G206).....	113
	Aplikace.....	113
	Při programování dbejte na tyto body!.....	114
	Parametry cyklu.....	115
5.3	ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU bez vyrovnávací hlavy GS (cyklus 207, DIN/ISO: G207).....	116
	Aplikace.....	116
	Při programování dbejte na tyto body!.....	117
	Parametry cyklu.....	118
	Vyjetí nástroje při přerušení programu.....	119
5.4	ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU S LOMEM TRÍSKY (cyklus 209, DIN/ISO: G209, opce #19).....	120
	Aplikace.....	120
	Při programování dbejte na tyto body!.....	121
	Parametry cyklu.....	122
	Vyjetí nástroje při přerušení programu.....	123
5.5	Základy pro frézování závitů.....	124
	Předpoklady.....	124
5.6	FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU (cyklus 262, DIN/ISO: G262, opce #19).....	126
	Aplikace.....	126
	Při programování dbejte na tyto body!.....	127
	Parametry cyklu.....	128
5.7	FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ SE ZAHLOUBENÍM (cyklus 263, DIN/ISO: G263, opce #19).....	130
	Aplikace.....	130
	Při programování dbejte na tyto body!.....	131
	Parametry cyklu.....	132
5.8	VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ (cyklus 264, DIN/ISO: G264, opce #19).....	134
	Aplikace.....	134
	Při programování dbejte na tyto body!.....	135
	Parametry cyklu.....	136
5.9	VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU HELIX (cyklus 265, DIN/ISO: G265, opce #19).....	138
	Aplikace.....	138
	Při programování dbejte na tyto body!.....	139
	Parametry cyklu.....	140
5.10	FRÉZOVÁNÍ VNĚJŠÍHO ZÁVITU (cyklus 267, DIN/ISO: G267, opce #19).....	142
	Aplikace.....	142

Při programování dbejte na tyto body!.....	143
Parametry cyklu.....	144
5.11 Příklady programů.....	146
Příklad: Vrtání závitů.....	146

6	Cykly: frézování kapes/ frézování čepů / frézování drážek.....	149
6.1	Základy.....	150
	Přehled.....	150
6.2	PRAVOÚHLÁ KAPSA (cyklus 251, DIN/ISO: G251, opce #19).....	151
	Aplikace.....	151
	Při programování dbejte na tyto body!.....	152
	Parametry cyklu.....	154
	Strategie zanoření Q366 s RCUTS.....	157
6.3	KRUHOVÁ KAPSA (cyklus 252, DIN/ISO: G252, opce #19).....	158
	Aplikace.....	158
	Při programování dbejte na tyto body!.....	160
	Parametry cyklu.....	162
	Strategie zanoření Q366 s RCUTS.....	165
6.4	FRÉZOVÁNÍ DRÁŽKY (cyklus 253, DIN/ISO: G253, opce #19).....	166
	Aplikace.....	166
	Při programování dbejte na tyto body!.....	167
	Parametry cyklu.....	168
6.5	ZAOBLENÁ DRÁŽKA (cyklus 254, DIN/ISO: G254, opce #19).....	171
	Aplikace.....	171
	Při programování dbejte na tyto body!.....	172
	Parametry cyklu.....	173
6.6	PRAVOÚHLÝ ČEP (cyklus 256, DIN/ISO: G256, opce #19).....	176
	Aplikace.....	176
	Při programování dbejte na tyto body!.....	177
	Parametry cyklu.....	178
6.7	KRUHOVÝ ČEP (cyklus 257, DIN/ISO: G257, opce #19).....	181
	Aplikace.....	181
	Při programování dbejte na tyto body!.....	182
	Parametry cyklu.....	183
6.8	MNOHOÚHELNÍKOVÝ ČEP (cyklus 258, DIN/ISO: G258, opce #19).....	185
	Aplikace.....	185
	Při programování dbejte na tyto body!.....	186
	Parametry cyklu.....	187
6.9	OFRÉZOVÁNÍ PLOCHY (cyklus 233, DIN/ISO: G233, opce #19).....	190
	Aplikace.....	190
	Při programování dbejte na tyto body!.....	194
	Parametry cyklu.....	195

6.10	Příklady programů.....	198
	Příklad: Frézování kapes, ostrůvků a drážek.....	198

7	Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic.....	201
7.1	Základy.....	202
	Přehled.....	202
	Účinnost transformace souřadnic.....	202
7.2	NULOVY BOD (cyklus 7, DIN/ISO: G54).....	203
	Aplikace.....	203
	Při programování dbejte na tyto body.....	203
	Parametry cyklu.....	203
7.3	Posunutí NULOVY BOD s tabulkami nulových bodů (cyklus 7, DIN/ISO: G53).....	204
	Aplikace.....	204
	Při programování dbejte na tyto body!.....	205
	Parametry cyklu.....	205
	Zvolení tabulky nulového bodu v NC-programu.....	206
	Tabulku nulových bodů editujte v režimu Programování.....	206
	Tabulku nulových bodů editovat v režimu Jednotlivé bloky a Plynule.....	208
	Konfigurování tabulky nulových bodů.....	208
	Opuštění tabulky nulových bodů.....	209
	Indikace stavu.....	209
7.4	ZRCADLENÍ (cyklus 8, DIN/ISO: G28).....	210
	Aplikace.....	210
	Při programování dbejte na tyto body!.....	210
	Parametry cyklu.....	210
7.5	NATOČENÍ (cyklus 10, DIN/ISO: G73).....	211
	Aplikace.....	211
	Při programování dbejte na tyto body!.....	212
	Parametry cyklu.....	212
7.6	KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA (cyklus 11, DIN/ISO: G72).....	213
	Aplikace.....	213
	Parametry cyklu.....	213
7.7	KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA URČITÉ OSY (Cyklus 26).....	214
	Aplikace.....	214
	Při programování dbejte na tyto body!.....	214
	Parametry cyklu.....	215
7.8	ROVINA OBRABENÍ (cyklus 19, DIN /ISO: G80, opce #8).....	216
	Aplikace.....	216
	Při programování dbejte na tyto body!.....	217
	Parametry cyklu.....	218
	Resetování.....	219
	Polohování os natočení.....	219

Indikace polohy v naklopeném systému.....	220
Monitorování pracovního prostoru.....	220
Polohování v naklopeném systému.....	221
Kombinace s jinými cykly transformací souřadnic.....	221
Pokyny pro práci s cyklem 19 Rovina obrábění.....	222
7.9 NASTAVIT REF. BOD (cyklus 247, DIN/ISO: G247).....	223
Aplikace.....	223
Před programováním dbejte na následující body!.....	223
Parametry cyklu.....	223
Indikace stavu.....	223
7.10 Příklady programů.....	224
Příklad: Cykly pro přepočet souřadnic.....	224

8	Cykly: Definice vzoru.....	227
8.1	Základy.....	228
	Přehled.....	228
8.2	VZOR KRUH (cyklus 220, DIN/ISO:G220, opce #19).....	230
	Aplikace.....	230
	Při programování dbejte na tyto body!.....	230
	Parametry cyklu.....	231
8.3	VZOR ČAR (cyklus 221, DIN/ISO: G221, opce #19).....	233
	Aplikace.....	233
	Při programování dbejte na tyto body!.....	234
	Parametry cyklu.....	235
8.4	VZOR KÓDU DATAMATRIX (cyklus 224, DIN/ISO: G224, opce #19).....	236
	Aplikace.....	236
	Při programování dbejte na tyto body!.....	237
	Parametry cyklu.....	238
8.5	Příklady programů.....	239
	Příklad: Díry na kružnici.....	239

9	Cykly: Obrysová kapsa.....	241
9.1	SL-cykly.....	242
	Základy.....	242
	Přehled.....	244
9.2	OBRYS (cyklus 14, DIN/ISO: G37).....	245
	Aplikace.....	245
	Parametry cyklu.....	245
9.3	Sloučené obrysy.....	246
	Základy.....	246
	Podprogramy: Překryté kapsy.....	246
	„Úhrnná“ plocha.....	247
	„Rozdílová“ plocha.....	248
	„Protínající se“ plocha.....	249
9.4	OBRYSOVÁ DATA (cyklus 20, DIN/ISO: G120, opce #19).....	250
	Aplikace.....	250
	Parametry cyklu.....	251
9.5	PŘEDVRTÁNÍ (cyklus 21, DIN/ISO: G121, opce #19).....	252
	Aplikace.....	252
	Při programování dbejte na tyto body!.....	253
	Parametry cyklu.....	253
9.6	HRUBOVÁNÍ (cyklus 22, DIN/ISO: G122, opce #19).....	254
	Aplikace.....	254
	Při programování dbejte na tyto body!.....	255
	Parametry cyklu.....	256
9.7	DOKONČENÍ DNA (cyklus 23, DIN/ISO: G123, opce #19).....	258
	Aplikace.....	258
	Při programování dbejte na tyto body!.....	259
	Parametry cyklu.....	259
9.8	DOKONČENÍ STRANY (cyklus 24, DIN/ISO: G124, opce #19).....	260
	Aplikace.....	260
	Při programování dbejte na tyto body!.....	261
	Parametry cyklu.....	262
9.9	DATA ÚSEKU OBRYSU (cyklus 270, DIN/ISO: G270, opce #19).....	263
	Aplikace.....	263
	Parametry cyklu.....	263
9.10	ÚSEK OBRYSU (cyklus 25, DIN/ISO: G125, opce #19).....	264
	Aplikace.....	264

Při programování dbejte na tyto body!.....	265
Parametry cyklu.....	266
9.11 OBRYSOVÁ DRÁŽKA VÍROVÉ FRÉZOVÁNÍ (cyklus 275, DIN/ISO G275, opce #19).....	268
Aplikace.....	268
Při programování dbejte na tyto body!.....	270
Parametry cyklu.....	271
9.12 ÚSEK OBRYSU 3D (cyklus 276, DIN/ISO: G276, opce #19).....	274
Aplikace.....	274
Při programování dbejte na tyto body!.....	276
Parametry cyklu.....	277
9.13 Příklady programů.....	279
Příklad: Hrubování a dohrubování kapsy.....	279
Příklad: Předvrtání, hrubování a dokončení překrývajících se obrysů.....	281
Příklad: Otevřený obrys.....	283

10 Cykly: Optimalizované frézování obrysu.....	285
10.1 OCM-cykly (opce #167).....	286
Základy OCM.....	286
Přehled.....	289
10.2 OCM DATA OBRYSU (cyklus 271, DIN/ISO: G271, opce #167).....	290
Aplikace.....	290
Při programování dbejte na tyto body!.....	290
Parametry cyklu.....	290
10.3 OCM HRUBOVÁNÍ (cyklus 272, DIN/ISO: G272, opce #167).....	292
Aplikace.....	292
Při programování dbejte na tyto body!.....	293
Parametry cyklu.....	294
10.4 OCM-kalkulátor řezných podmínek (opce #167).....	296
Základy kalkulátoru řezných podmínek OCM.....	296
Ovládání.....	297
Formulář.....	298
Návrh procesu.....	301
Dosažení nejlepšího výsledku.....	302
10.5 OCM DOKONČENÍ DNA (cyklus 273, DIN/ISO: G273, opce #167).....	304
Aplikace.....	304
Při programování dbejte na tyto body!.....	304
Parametry cyklu.....	305
10.6 OCM DOKONČENÍ STRANY (cyklus 274, DIN/ISO: G274, opce #167).....	307
Aplikace.....	307
Při programování dbejte na tyto body!.....	307
Parametry cyklu.....	308
10.7 OCM SRAŽENÍ HRANY (cyklus 277, DIN/ISO: G277, opce #167).....	309
Aplikace.....	309
Při programování dbejte na tyto body!.....	310
Parametry cyklu.....	311
10.8 OCM-standardní tvary.....	312
Základy.....	312
10.9 OCM OBDÉLNÍK (cyklus 1271, DIN/ISO: G1271, opce #167).....	313
Aplikace.....	313
Při programování dbejte na tyto body!.....	313
Parametry cyklu.....	314

10.10 OCM KRUŽNICE (cyklus 1272, DIN/ISO: G1272, opce #167).....	316
Aplikace.....	316
Při programování dbejte na tyto body!.....	316
Parametry cyklu.....	317
10.11 OCM DRÁŽKA / VÝSTUPEK (cyklus 1273, DIN/ISO: G1273, opce #167).....	318
Aplikace.....	318
Při programování dbejte na tyto body!.....	318
Parametry cyklu.....	319
10.12 OCM MNOHOÚHELNÍK (cyklus 1278, DIN/ISO: G1278, opce #167).....	320
Aplikace.....	320
Při programování dbejte na tyto body!.....	320
Parametry cyklu.....	321
10.13 OCM HRANICE OBDÉLNÍKA (cyklus 1281, DIN/ISO: G1281, opce #167).....	323
Aplikace.....	323
Při programování dbejte na tyto body!.....	323
Parametry cyklu.....	324
10.14 OCM HRANICE KRUŽNICE (cyklus 1282, DIN/ISO: G1282, opce #167).....	325
Aplikace.....	325
Při programování dbejte na tyto body!.....	325
Parametry cyklu.....	326
10.15 Příklady programů.....	327
Příklad: Otevřená kapsa a dohrubování pomocí OCM-cyklů.....	327
Příklad: Různé hloubky s OCM-cykly.....	330
Příklad: Rovinné frézování a dohrubování s OCM-cykly.....	333
Příklad: Obrys s OCM-cykly tvaru.....	335

11 Cykly: Plášť válce.....	337
11.1 Základy.....	338
Přehled cyklů na plášti válce.....	338
11.2 PLÁŠŤ VÁLCE (cyklus 27, DIN/ISO: G127, opce #8).....	339
Aplikace.....	339
Při programování dbejte na tyto body!.....	340
Parametry cyklu.....	341
11.3 PLÁŠŤ VÁLCE frézování drážky (cyklus 28, DIN/ISO: G128, opce #8).....	342
Aplikace.....	342
Při programování dbejte na tyto body!.....	344
Parametry cyklu.....	345
11.4 PLÁŠŤ VÁLCE frézování výstupku (cyklus 29, DIN/ISO: G129, opce #8).....	346
Aplikace.....	346
Při programování dbejte na tyto body!.....	347
Parametry cyklu.....	348
11.5 OBRYŠ NA PLÁŠTI VÁLCE (cyklus 39, DIN/ISO: G139, opce #8).....	349
Aplikace.....	349
Při programování dbejte na tyto body!.....	350
Parametry cyklu.....	351
11.6 Příklady programů.....	352
Příklad: Plášť válce cyklem 27.....	352
Příklad: Plášť válce cyklem 28.....	354

12	Cykly: Obrysová kapsa se vzorcem obrysu.....	355
12.1	SL- nebo OCM-cykly se složitým vzorcem obrysu.....	356
	Základy.....	356
	Zvolte NC-program s definicemi obrysu.....	358
	Definování popisů obrysu.....	359
	Zadejte složitou rovnici obrysu.....	360
	Sloučené obrysy.....	361
	Zpracujte obrys pomocí cyklů SL nebo OCM.....	363
	Příklad: Hrubování a dokončení překrývajících se obrysů s obrysovým vzorcem.....	364
12.2	SL- nebo OCM-cykly s jednoduchým vzorcem obrysu.....	367
	Základy.....	367
	Zadejte jednoduchou rovnici obrysu.....	369
	Opracování obrysu pomocí SL- cyklů.....	370

13 Cykly: Speciální funkce.....	371
13.1 Základy.....	372
Přehled.....	372
13.2 DOBA PRODLEVY (cyklus 9, DIN/ISO: G04).....	373
Aplikace.....	373
Parametry cyklu.....	373
13.3 VYVOLÁNÍ PROGRAMU (cyklus 12, DIN/ISO: G39).....	374
Aplikace.....	374
Při programování dbejte na tyto body!.....	374
Parametry cyklu.....	374
13.4 ORIENTOVÁNÍ VŘETENA (cyklus 13, DIN/ISO: G36).....	375
Aplikace.....	375
Při programování dbejte na tyto body!.....	375
Parametry cyklu.....	375
13.5 TOLERANCE (cyklus 32, DIN/ISO:G62).....	376
Aplikace.....	376
Vlivy při definici geometrie v systému CAM.....	376
Při programování dbejte na tyto body!.....	377
Parametry cyklu.....	378
13.6 RYTÍ (cyklus 225, DIN/ISO: G225).....	379
Aplikace.....	379
Při programování dbejte na tyto body!.....	379
Parametry cyklu.....	380
Povolené rycí znaky.....	382
Netisknutelné znaky.....	382
Rytí systémových proměnných.....	383
Rytí názvu a cesty NC-programu.....	384
Rytí stavu čítače.....	384
13.7 OFRÉZOVÁNÍ PLOCHY (cyklus 232, DIN/ISO: G232, opce #19).....	385
Aplikace.....	385
Při programování dbejte na tyto body!.....	387
Parametry cyklu.....	388
13.8 MĚŘENÍ STAVU STROJE (cyklus 238, DIN/ISO: G238, opce #155).....	391
Použití.....	391
Při programování dbejte na tyto body!.....	392
Parametry cyklu.....	392
13.9 ZJISTIT ZATÍŽENÍ (cyklus 239, DIN/ISO: G239, opce #143).....	393
Aplikace.....	393

Při programování dbejte na tyto body!.....	394
Parametry cyklu.....	394
13.10 ŘEZÁNÍ ZÁVITU (cyklus 18, DIN/ISO: G86).....	395
Aplikace.....	395
Při programování dbejte na tyto body!.....	395
Parametry cyklu.....	396

14	Souhrnné tabulky cyklů.....	397
14.1	Přehledová tabulka.....	398
	Obráběcí cykly.....	398

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

Typ řídicího systému	Verze NC-software
TNC 620	817600-08
TNC 620 E	817601-08
TNC 620 Programovací pracoviště	817605-08

Písmeno E značí exportní verzi řízení. V exportní verzi není k dispozici následující volitelný software nebo je omezen:

- Advanced Function Set 2 (Sada 2 rozšířených funkcí – opce #9) je omezená na 4osovou interpolaci
- KinematicsComp (opce #52)

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

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

- Proměňování nástrojů stolní sondou

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

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



Uživatelská příručka:

Všechny funkce cyklů, které nesouvisí s obráběcími cykly, jsou popsány v Příručce pro uživatele **Programování měřicích cyklů pro obrobek a nástroj**. Potřebujete-li tuto příručku, obraťte se na fu HEIDENHAIN.

ID-příručky pro uživatele Programování měřicích cyklů pro obrobek a nástroj: 1303431-xx



Uživatelská příručka:

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

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

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

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

Opční software

TNC 620 obsahuje různé opční programy, které mohou být samostatně aktivovány výrobcem vašeho stroje. Opce obsahují vždy dále uvedené funkce:

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

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

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

Sada 1 rozšířených funkcí	Obrábění na otočném stole: ■ 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)
---------------------------	--

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

Funkce dotykové sondy	Cykly dotykových sond: ■ Kompenzace šikmé polohy nástroje v automatickém režimu ■ Nastavení vztažného bodu v režimu Ruční provoz ■ Nastavení vztažného bodu v automatickém režimu ■ Automatické proměření obrobků ■ Automatické měření nástrojů
-----------------------	---

HEIDENHAIN DNC (opce #18)

Komunikace s externími počítačovými aplikacemi přes komponenty COM

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

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

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

Obráběcí cykly:

- Hluboké vrtání, vystružování, vyvrtávání, zahlubování, centrování
- Frézování vnitřních a vnějších závitů
- Frézování obdélníkových a kruhových kapes a čepů
- Řádkové obrábění na rovných a šikmých plochách
- Frézování přímých a kruhových drážek
- Bodový rastr na kruhu a na přímce
- Úsek obrysu, obrysová kapsa, trochoidální obrysová drážka
- Rytí
- Cykly výrobce lze integrovat (speciální cykly vytvořené výrobcem stroje)

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

Rozšířené grafické funkce

Testovací a obráběcí grafika:

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

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

Sada 3 rozšířených funkcí

Korekce nástroje:

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

3D-obrábění:

M118: Proložení polohování s ručním kolečkem během provádění programu

Pallet management (Správa palet – opce #22)

Správa palet

Obrábění obrobků v libovolném pořadí

CAD Import (opce #42)

CAD Import

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

KinematicsOpt (opce #48)

Optimalizace kinematiky stroje

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

OPC UA NC Server 1 až 6 (opce #56 až #61)

Standardizované rozhraní

OPC UA NC Server poskytuje standardizované rozhraní (OPC UA) pro externí přístup k datům a funkcím řídicího systému
S tímto volitelným softwarem lze vytvořit až šest paralelních klientských připojení

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

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

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

Dálkové ovládání externího počítače	■ Windows na samostatném počítači ■ Součást pracovní plochy řízení
-------------------------------------	---

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 parametrů regulátoru v závislosti na poloze os v pracovním prostoru ■ Přizpůsobení parametrů regulátoru 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 parametrů regulátoru 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
---------------------------	--

Machine Vibration Control – MVC (Řízení vibrací stroje – opce #146)

Tlumení vibrací strojů	Tlumení vibrací stroje ke zlepšení povrchu obrobku pomocí funkcí: ■ AVD Active Vibration Damping (Aktivní tlumení vibrací) ■ FSC Frequency Shaping Control (Řízení tvaru frekvence)
------------------------	--

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
---	--

Opt. Contour Milling (Obrysové frézování – opce #167)

Optimalizované obrysové cykly	Cykly pro zhotovení libovolných kapes a ostrůvků s vířivým frézováním
-------------------------------	---

Další dostupné opce



HEIDENHAIN nabízí další hardwarová rozšíření a softwarové opce, které může konfigurovat a implementovat pouze výrobce vašeho stroje. Mezi ně patří např. Funkční bezpečnost FS.

Další informace naleznete v dokumentaci výrobce vašeho stroje nebo v prospektu **Opce a příslušenství**.

ID: 827222-xx

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

Řídicí software obsahuje Open-Source software, jehož použití je podmíněno speciálními podmínkami použití. Tyto podmínky použití platí přednostně.

Další informace naleznete v řídicím systému takto:

- ▶ Stiskněte tlačítko **MOD** pro otevření dialogového okna **Nastavení a informace**
- ▶ V dialogu zvolte **Zadáni kódu (hesla)**
- ▶ Stiskněte softttlačítko **LICENČNÍ UPOZORNĚNÍ** nebo přímo zvolte v dialogu **Nastavení a informace, Obecné informace** → **Informace o licenci**

Řídicí software obsahuje také binární knihovny softwaru OPC UA společnosti Softing Industrial Automation GmbH. Pro ně platí také a především podmínky použití dohodnuté mezi fy HEIDENHAIN a Softing Industrial Automation GmbH.

Při použití OPC UA NC Serverů nebo DNC Serverů můžete ovlivnit chování řídicího systému. Proto před produktivním použitím těchto rozhraní určete, zda může řídicí systém pokračovat v provozu bez poruch nebo zhoršení výkonu. Provádění systémových testů je na odpovědnost tvůrce softwaru, který používá tato komunikační rozhraní.

Opční parametry

HEIDENHAIN stále pokračuje ve vývoji rozsáhlých balíčků cyklů, takže mohou být u každého nového softwaru také nové Q-parametry pro cykly. Tyto nové Q-parametry jsou opční, u starších verzí softwaru nebyly ještě částečně k dispozici. V cyklu se vždy nachází na konci definice cyklu. Které opční Q-parametry byly u tohoto softwaru přidány, najdete v přehledu "Nové a změněné funkce cyklů softwaru 81760x-08 ". 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.

Postupujte takto:

- ▶ Vyvolejte definici cyklu
- ▶ Tiskněte pravé směrové tlačítko, až se zobrazí nové Q-parametry
- ▶ Převezměte zadanou standardní hodnotu

nebo

- ▶ Zadejte hodnotu
- ▶ Chcete-li přijmout nový Q-parametr, opusťte menu dalším stiskem pravého směrového tlačítka nebo **END**
- ▶ Pokud nechcete nový Q-parametr přijmout, stiskněte klávesu **NO ENT**

Kompatibilita

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

Nové a změněné funkce cyklů softwaru 81760x-08



Přehled nových a revidovaných funkcí softwaru

Další informace o předchozích verzích softwaru najdete v dodatečné dokumentaci **Přehled nových a revidovaných softwarových funkcí**. Potřebujete-li tuto dokumentaci, obraťte se na fu HEIDENHAIN.

ID: 1322094-xx

Uživatelská příručka programování obráběcích cyklů:

Nové funkce:

- **Cyklus 277 OCM SRAZENI** (DIN/ISO: **G277**, opce #167)
S tímto cyklem odjehluje řídicí systém obrysy, které byly definovány, hrubovány nebo dokončovány jako poslední s použitím jiných OCM-cyklů.
Další informace: "OCM SRAŽENÍ HRANY (cyklus 277, DIN/ISO: G277, opce #167) ", Stránka 309
- **Cyklus 1271 OCM PRAVOUHELNÍK** (DIN/ISO: **G1271**, opce #167)
Tímto cyklem definujete obdélník, který můžete použít ve spojení s dalšími OCM-cykly jako kapsu, ostrůvek nebo hranici pro frézování roviny.
Další informace: "OCM OBDÉLNÍK (cyklus 1271, DIN/ISO: G1271, opce #167) ", Stránka 313
- **Cyklus 1272 OCM KRUZNICE** (DIN/ISO: **G1272**, opce #167)
Tímto cyklem definujete kružnici, kterou můžete použít ve spojení s dalšími OCM-cykly jako kapsu, ostrůvek nebo hranici pro frézování roviny.
Další informace: "OCM KRUŽNICE (cyklus 1272, DIN/ISO: G1272, opce #167) ", Stránka 316
- **Cyklus 1273 OCM DRAZKA / HREBEN** (DIN/ISO: **G1273**, opce #167)
Tímto cyklem definujete drážku, kterou můžete použít ve spojení s dalšími OCM-cykly jako kapsu, ostrůvek nebo hranici pro frézování roviny.
Další informace: "OCM DRÁŽKA / VÝSTUPEK (cyklus 1273, DIN/ISO: G1273, opce #167) ", Stránka 318
- **Cyklus 1278 OCM POLYGON** (DIN/ISO: **G1278**, opce #167)
Tímto cyklem definujete mnohoúhelník, který můžete použít ve spojení s dalšími OCM-cykly jako kapsu, ostrůvek nebo hranici pro frézování roviny.
Další informace: "OCM MNOHOÚHELNÍK (cyklus 1278, DIN/ISO: G1278, opce #167) ", Stránka 320

- **Cyklus 1281 OCM PRAVOUHE HRANICE** (DIN/ISO: **G1281**, opce #167)
Tímto cyklem definujete obdélníkovou hranici pro ostrůvek nebo otevřenou kapsu, které jste již naprogramovali pomocí OCM-standardních tvarů.
Další informace: "OCM HRANICE OBDÉLNÍKA (cyklus 1281, DIN/ISO: G1281, opce #167) ", Stránka 323
- **Cyklus 1282 OCM KRUHOVE HRANICE** (DIN/ISO: **G1282**, opce #167)
Tímto cyklem definujete kruhovou hranici pro ostrůvek nebo otevřenou kapsu, které jste již naprogramovali pomocí OCM-standardních tvarů.
Další informace: "OCM HRANICE KRUŽNICE (cyklus 1282, DIN/ISO: G1282, opce #167) ", Stránka 325
- Řízení nabízí **OCM kalkulačka řezných dat**, se kterým můžete zjistit optimální řezné podmínky pro cyklus **272 OCM HRUBOVANI** (DIN/ISO: **G272**, opce #167). Kalkulátor řezných podmínek otevřete softtlačítkem **OCM REZNA DATA** během definice cyklu. Výsledky můžete převzít přímo do parametrů cyklu.
Další informace: "OCM-kalkulátor řezných podmínek (opce #167)", Stránka 296

Změněné funkce:

- Cyklem **225 GRAVIROVANI** (DIN/ISO: **G225**) můžete pomocí systémové proměnné rýt aktuální kalendářní týden.
Další informace: "Rytí systémových proměnných", Stránka 383
- Cykly **202 VRTANI** (DIN/ISO: **G202**) a **204 ZPETNE ZAHLOUBENI** (DIN/ISO: **G204**, opce #19) obnoví na konci obrábění stav vřetena, jako před zahájením cyklu.
Další informace: "VYVRTÁVÁNÍ (cyklus 202, DIN/ISO: G202, opce #19)", Stránka 75
Další informace: "ZPĚTNÉ ZAHLUBOVÁNÍ (cyklus 204, DIN/ISO: G204, opce #19)", Stránka 84
- Závitů cyklů **206 ZAVITOVANI** (DIN/ISO: **G206**), **207 PEVNE ZAVITOVANI** (DIN/ISO: **G207**), **209 VRT.ZAVITU-ZLOM TR.** (DIN/ISO: **G209**, opce #19) a **18 REZANI ZAVITU** (DIN/ISO: **G18**) jsou v testu programu zobrazeny šrafováním.
- Pokud je účinná délka, definovaná ve sloupci **LU** tabulky nástrojů, menší než hloubka, ukáže řídicí systém chybu.
Následující cykly sledují účinnou délku **LU**:
 - Všechny cykly pro vrtání
 - Všechny cykly pro řezání závitů
 - Všechny cykly pro obrábění kapes a čepů
 - Cyklus 22 **HRUBOVANI** (DIN/ISO: **G122**, opce #19)
 - Cyklus 23 **DOKONCOVAT DNO** (DIN/ISO: **G123**, opce #19)
 - Cyklus 24 **DOKONCOVANI STEN** (DIN/ISO: **G124**, opce #19)
 - Cyklus 233 **CELNI FREZOVANI** (DIN/ISO: **G233**, opce #19)
 - Cyklus 272 **OCM HRUBOVANI** (DIN/ISO: **G272**, opce #167)
 - Cyklus 273 **OCM DOKONCOVANI DNA** (DIN/ISO: **G273**, opce #167)
 - Cyklus 274 **OCM DOKONCOVANI BOKU** (DIN/ISO: **G274**, opce #167)
- Cykly **251 PRAVOUOHLA KAPSA** (DIN/ISO: **G251**) **252 KRUHOVA KAPSA** (DIN/ISO: **G252**, opce #19) a **272 OCM HRUBOVANI** (DIN/ISO: **G272**, opce #167) zohledňují při výpočtu dráhy zanoření šířku bříty, definovanou ve sloupci **RCUTS**.
Další informace: "PRAVOÚHLÁ KAPSA (cyklus 251, DIN/ISO: G251, opce #19)", Stránka 151
Další informace: "KRUHOVÁ KAPSA (cyklus 252, DIN/ISO: G252, opce #19)", Stránka 158
Další informace: "OCM HRUBOVÁNÍ (cyklus 272, DIN/ISO: G272, opce #167)", Stránka 292
- Cykly **208 FREZOVANI DIRY** (DIN/ISO: **G208**), **253 FREZOVANI DRAZKY** (DIN/ISO: **G208**) a **254 KRUHOVA DRAZKA** (DIN/ISO: **G254**, opce #19) monitorují šířku bříty, definovanou ve sloupci **RCUTS** tabulky nástrojů. Pokud není nasazen nástroj čelně řezající přes střed, řízení zobrazí chybu.
Další informace: "FRÉZOVÁNÍ DÍRY (cyklus 208, DIN/ISO: G208, opce #19)", Stránka 94
Další informace: "FRÉZOVÁNÍ DRÁŽKY (cyklus 253, DIN/ISO: G253, opce #19)", Stránka 166

Další informace: "ZAOBLENÁ DRÁŽKA (cyklus 254, DIN/ISO: G254, opce #19)", Stránka 171

- Výrobce stroje může cyklus **238 MERENÍ STAVU STROJE** (DIN/ISO: G238, opce #155) skrýt.

Další informace: "MĚŘENÍ STAVU STROJE (cyklus 238, DIN/ISO: G238, opce #155)", Stránka 391

- Parametr **Q569 OTEVŘENÁ HRANICE** v cyklu **271 OCM DATA OBRYSU** (DIN/ISO: G271, opce #167) byl rozšířen o zadávanou hodnotu 2. Touto volbou řídicí systém interpretuje první obrys ve funkci **CONTOUR DEF** jako hraniční blok kapsy.

Další informace: "OCM DATA OBRYSU (cyklus 271, DIN/ISO: G271, opce #167)", Stránka 290

- Cyklus **272 OCM HRUBOVÁNÍ** (DIN/ISO: G272, opce #167) byl rozšířen:
 - Parametrem **Q576 RYCHLOST VŘETENA** definujete otáčky vřetena pro hrubovací nástroj.
 - Parametrem **Q579 KOEF. ZANORENÍ S** definujete koeficient otáček vřetena během zanořování.
 - Parametrem **Q575 STRATEGIE PRISUVU** určujete, zda má řídicí systém obrábět obrys shora dolů, nebo naopak.
 - Maximální rozsah zadání parametru **Q370 PREKRYTÍ DRAHY NAST.** byl změněn z 0,01 až 1 na 0,04 až 1,99.
 - Když není možné zanoření po šroubovici, zkusí řídicí systém zanořit nástroj kývavě.

Další informace: "OCM HRUBOVÁNÍ (cyklus 272, DIN/ISO: G272, opce #167)", Stránka 292

- Cyklus **273 OCM DOKONČOVÁNÍ DNA** (DIN/ISO: G273, opce #167) byl rozšířen.

Byl přidán následující parametr:

- **Q595 STRATEGIE:** Obrábění s konstantními vzdálenostmi drah nebo konstantním úhlem záběru
- **Q577 KOEF. POLOM. PŘIBLÍZENÍ:** Koeficient pro poloměr nástroje pro přizpůsobení poloměru nájezdu

Další informace: "OCM DOKONČENÍ DNA (cyklus 273, DIN/ISO: G273, opce #167)", Stránka 304

Příručka pro uživatele Programování měřicích cyklů pro obrobek a nástroj:

Změněné funkce

- S cykly **480 TT KALIBROVÁNÍ** (DIN/ISO: G480) a **484 IR-TT KALIBROVÁNÍ** (DIN/ISO: G484, opce #17) můžete kalibrovat dotykovou sondu na nástroje se snímačem ve tvaru hranolu.
- Cyklus **483 MERENÍ NASTROJE** (DIN/ISO: G483, opce #17) proměří u rotačních nástrojů nejdříve délku nástroje a potom poloměr.
- Cykly **1410 SNIMÁNÍ NA HRANĚ** (DIN/ISO: G1410) a **1411 SNIMÁNÍ DVOU KRUZNIC** (DIN/ISO: G1411, opce #17) počítají základní natočení standardně v zadávaném souřadném systému (I-CS). Pokud se úhel osy a úhel naklopení neshodují, vypočítají cykly základní natočení v souřadném systému obrobku (W-CS).

2

Základy / Přehledy

2.1 Úvod

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

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Cykly provádí rozsáhlé obrábění. Nebezpečí kolize!

- Před vlastním obráběním proveďte test programu



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

Pokud v 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, zeptejte se řídicí systém má-li smazat celý cyklus.

2.2 Disponibilní skupiny cyklů

Přehled obráběcích cyklů

CYCL
DEF

► Stiskněte klávesu CYCL DEF

Softtlačítko	Skupina cyklů	Stránka
Vrtání/ závit	Cykly k hlubokému vrtání, vystružení, vyvrtávání a zpětnému zahloubení	70
Vrtání/ závit	Cykly pro vrtání závitů, řezání závitů a frézování závitů	112
Kapsy/ ostrůvky/ drážky	Cykly k frézování kapes a čepů, drážek a pro frézování roviny	150
Transfor. souřadnic	Cykly pro transformaci (přepočty) souřadnic, jimiž lze libovolné obrysy posouvat, natáčet, zrcadlit, zvětšovat a zmenšovat	202
SL CYKLY	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	244
Rastr bodů	Cykly pro vytváření bodových rastrů, např. díry na roztečné kružnici nebo v ploše, kódu datové matrice	228
Speciální cykly	Speciální cykly časové prodlevy, vyvolání programu, orientace vřetena, rytí, tolerance, zjištění zatížení	372



► Popř. přepněte na obráběcí cykly, specifické pro daný stroj

Takové obráběcí cykly mohou být integrované výrobcem vašeho stroje.

Přehled cyklů dotykové sondy



- Stiskněte tlačítko **TOUCH PROBE**

Softtlačítko	Skupina cyklů	Stránka
	Cykly pro automatické zjišťování a kompenzaci šikmé polohy obrobku	Další informace: Příručka pro uživatele Programování měřicích cyklů pro obrobek a nástroj
	Cykly pro automatické nastavení vztažného bodu	Další informace: Příručka pro uživatele Programování měřicích cyklů pro obrobek a nástroj
	Cykly pro automatickou kontrolu obrobku	Další informace: Příručka pro uživatele Programování měřicích cyklů pro obrobek a nástroj
	Zvláštní cykly	Další informace: Příručka pro uživatele Programování měřicích cyklů pro obrobek a nástroj
	Kalibrace dotykové sondy	Další informace: Příručka pro uživatele Programování měřicích cyklů pro obrobek a nástroj
	Cykly pro automatické proměřování kinematiky	Další informace: Příručka pro uživatele Programování měřicích cyklů pro obrobek a nástroj
	Cykly pro automatické proměřování nástrojů (povolí je výrobce stroje)	Další informace: Příručka pro uživatele Programování měřicích cyklů pro obrobek a nástroj



- Případně přepněte dále na cykly dotykové sondy daného stroje, tyto cykly mohou být integrovány výrobcem stroje.

3

**Používání
obráběcích cyklů**

3.1 Práce s obráběcími cykly

Strojní cykly (opce #19)



V příručce ke stroji naleznete popis příslušných funkcí.

U mnoha strojů jsou k dispozici cykly. Tyto cykly může implementovat výrobce 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**

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)

problémům s přepisováním univerzálně používaných předávacích parametrů.

Postupujte takto:

- Programujte cykly aktivní jako DEF před cykly aktivními jako CALL



Poznámka k programování:

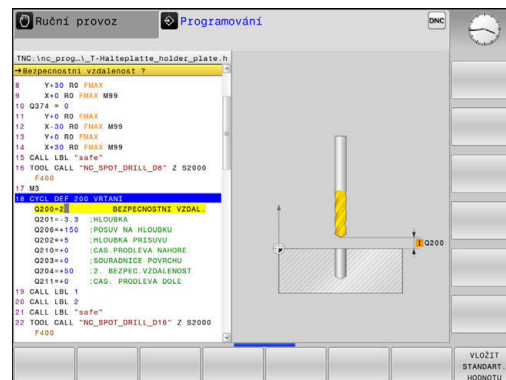
- Mezi definicí cyklu aktivního jako CALL a jeho vyvoláním programujte cyklus aktivní jako DEF pouze tehdy, pokud nedochází k překrývání předávacích parametrů obou cyklů.

Další informace: "Vyvolání cyklů", Stránka 48

Definování cyklu pomocí softtlačítek

Postupujte takto:

- 
 - ▶ Stiskněte klávesu **CYCL DEF**
 - ▶ Lišta softtlačítek zobrazí různé skupiny cyklů.
 - ▶ Zvolte skupinu cyklů, například Vrtací cykly
- 
 - ▶ Zvolte cyklus, např. cyklus **262 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.
 - ▶ Zadání požadovaných parametrů
 - ▶ Potvrďte každé zadání klávesou **ENT**
 - ▶ Jakmile zadáte všechna potřebná data, řízení dialog ukončí.



Definice cyklu pomocí funkce GOTO

Postupujte takto:

- 
 - ▶ Stiskněte tlačítko **CYCL DEF**
 - ▶ Lišta softtlačítek zobrazí různé skupiny cyklů.
- 
 - ▶ Stiskněte tlačítko **GOTO**
 - ▶ Řízení ukáže v pomocném okně přehled cyklů.
 - ▶ Požadovaný cyklus navolte směrovými tlačítky nebo
 - ▶ Zadejte číslo cyklu
 - ▶ Pokaždé potvrďte volbu tlačítkem **ENT**
 - ▶ Řízení pak otevře dialog cyklu, jak je popsáno výše.

Příklad

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

Vyvolání cyklů

Předpoklady

Před vyvoláním cyklu naprogramujte v každém případě:

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

- Cyklus **9 CASOVA PRODLEVA**
- Cyklus **12 PGM CALL**
- Cyklus **13 ORIENTACE**
- Cyklus **14 OBRYŠ**
- Cyklus **20 DATA OBRYSU**
- Cyklus **32 TOLERANCE**
- Cyklus **220 RASTR NA KRUHU**
- Cyklus **221 RASTR V RADE**
- Cyklus **224 VZOR KODU DATAMATRIX**
- Cyklus **238 MERENI STAVU STROJE**
- Cyklus **239 ZJISTIT ZATIZENI**
- Cyklus **271 OCM DATA OBRYSU**
- Cyklus **1271 OCM PRAVOUHELNÍK**
- Cyklus **1272 OCM KRUZNICE**
- Cyklus **1273 OCM DRAZKA / HREBEN**
- Cyklus **1278 OCM POLYGON**
- Cyklus **1281 OCM PRAVOUHE HRANICE**
- Cyklus **1282 OCM KRUHOVE HRANICE**
- Cykly pro transformaci (přepočet) souřadnic
- Cykly dotykových sond

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**.

Postupujte takto:



- ▶ Stiskněte klávesu **CYCL CALL**



- ▶ Stiskněte softklávesu **CYCL CALL M**
- ▶ Pokud je to nutné, zadejte přídavnou funkci M, (například **M3** pro zapnutí vřetena)
- ▶ Ukončete dialog tlačítkem **END**

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 57

Další informace: "Tabulky bodů", Stránka 64

Vyvolání cyklu pomocí CYCL CALL POS

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

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

- Je-li aktuální poloha nástroje v ose nástroje větší než je horní hrana obrobku (**Q203**), pak polohuje řízení nejdříve v rovině obrábění na programovanou polohu a poté v ose nástroje
- Leží-li aktuální poloha nástroje v ose nástroje pod horní hranou obrobku (**Q203**), pak polohuje řízení nejdříve v ose nástroje na bezpečnou výšku a poté v rovině obrábění na programovanou polohu



Pokyny pro programování a obsluhu

- V bloku **CYCL CALL POS** musí být vždy naprogramovány tři souřadné osy. Pomocí souřadnic v ose nástroje můžete jednoduše změnit výchozí polohu. Působí jako dodatečné posunutí nulového bodu.
- Posuv, který je stanoven v bloku **CYCL CALL POS**, platí pouze pro najíždění do výchozí polohy naprogramované v tomto NC-bloku.
- Řízení zásadně najíždí na polohu stanovenou v bloku **CYCL CALL POS** bez aktivní korekce rádiusu (**R0**).
- Když vyvoláte pomocí **CYCL CALL POS** cyklus s definovanou výchozí polohou (např. cyklus **212**), pak působí v tomto cyklu definovaná poloha jako dodatečné posunutí k poloze definované v bloku **CYCL CALL POS**. Proto byste měli v cyklu stanovenou výchozí pozici vždy definovat s 0.

Vyvolání cyklu pomocí M99/M89

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

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

Ke zrušení účinku **M89** postupujte takto:

- ▶ Programování **M99** v polohovacím bloku
- > Řídicí systém najede poslední bod startu.

nebo

- ▶ Definujte nový cyklus obrábění s **CYCL DEF**



Řízení nepodporuje **M89** v kombinaci FK-programováním!

Vyvolání cyklu pomocí SEL CYCLE

Pomocí **SEL CYCLE** můžete použít libovolný NC-program jako obráběcí cyklus.

Postupujte takto:

-  ▶ Stiskněte tlačítko **PGM CALL**
-  ▶ Stiskněte softklávesu **ZVOLIT CYKLUS**
-  ▶ Stiskněte softtlačítko **ZVOLIT SOUBOR**
▶ Zvolte NC-program

Vyvolejte NC-program jako cyklus

-  ▶ Stiskněte tlačítko **CYCL CALL**
▶ Stiskněte softklávesu vyvolání cyklu
nebo
▶ Naprogramujte **M99**



Pokyny pro programování a obsluhu

- Pokud je volaný soubor ve stejném adresáři jako volající soubor, můžete připojit pouze název souboru bez cesty. Za tímto účelem je v okně výběru softtlačítka **VYBRAT SOUBOR** softtlačítko **POUZIT NAZ. SOUB..**
- Pokud pracujete s NC-programem vybraným pomocí **SEL CYCLE**, tak se zpracovává v režimu „Provádění programu po bloku“ 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.

3.2 Programové předvolby pro cykly

Přehled

Některé cykly 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 cykly používané v NC-programu. V daném cyklu pak odkazujete na hodnotu, kterou jste definovali na počátku programu.

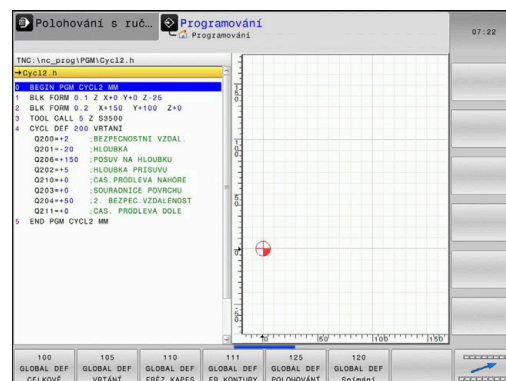
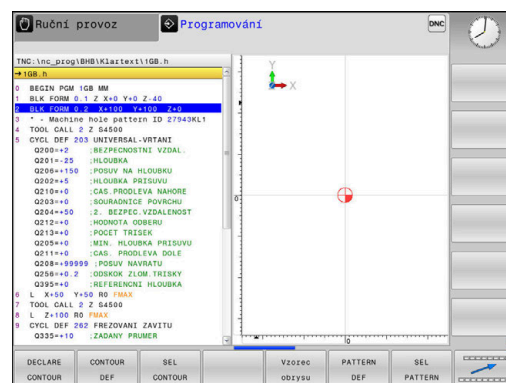
K dispozici jsou tyto funkce GLOBAL DEF:

Softtlačítko	Vzor obrábění	Strana
100 GLOBAL DEF CELKOVÉ	GLOBAL DEF OBECNĚ Definice všeobecně platných parametrů cyklu	54
105 GLOBAL DEF VRTÁNÍ	GLOBAL DEF VRTÁNÍ Definice speciálních parametrů vrtání	54
110 GLOBAL DEF FRÉZ. KAPES	GLOBAL DEF FRÉZOVÁNÍ KAPSY Definice speciálních parametrů cyklu pro frézování kapsy	55
111 GLOBAL DEF FR. KONTURY	GLOBAL DEF FRÉZOVÁNÍ OBRYSU Definice speciálních parametrů pro frézování obrysu	56
125 GLOBAL DEF POLOHOVÁNÍ	GLOBAL DEF POLOHOVÁNÍ Definice chování při polohování při CYCL CALL PAT	56
120 GLOBAL DEF Snímání	GLOBÁLNÍ DEF SNÍMÁNÍ Definice speciálních parametrů cyklu dotykové sondy	56

Zadávání GLOBAL DEF

Postupujte takto:

- ▶ Stiskněte tlačítko **PROGRAMOVAT**
- ▶ Stiskněte tlačítko **SPEC FCT** (Speciální funkce)
- ▶ Stiskněte softklávesu **PŘEDVOLBY PROGRAMU**
- ▶ Stiskněte softklávesu **GLOBAL DEF**
- ▶ Zvolte požadovanou funkci GLOBAL-DEF, např. stiskněte softklávesu **GLOBÁLNÍ DEF OBECNĚ**
- ▶ Zadejte potřebné definice
- ▶ Každou volbu potvrďte klávesou **ENT**.

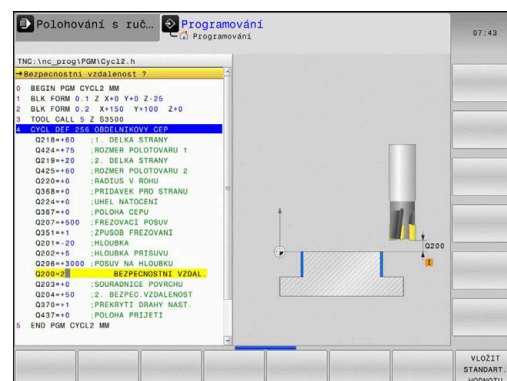


Používání zadaných údajů GLOBAL DEF

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

Postupujte přitom takto:

-  ▶ Stiskněte tlačítko **PROGRAMOVAT**
-  ▶ Stiskněte klávesu **CYCL DEF**
-  ▶ Zvolte požadovanou skupinu cyklů, např. cykly kapes / čepů / drážek
-  ▶ Zvolte požadovaný cyklus, například **OBDELNIKOVY CEP**
 - 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 cyklech zadávejte pevné hodnoty, pak je **GLOBAL DEF** nezmění

Obecně platná globální data

Parametry platí pro všechny obráběcí cykly **2xx** a cykly dotykové sondy **451, 452**

- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně): vzdálenost hrot nástroje – povrch obrobku; zadává se kladná hodnota.
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
- ▶ **Q253 Posuv na přednastavenou posici ?**: Posuv, s nímž pojíždí řízení nástrojem v rámci jednoho cyklu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q208 ZPETNY POSUV?**: Posuv, s nímž řízení odjíždí nástrojem zpátky. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FMAX, FAUTO**

Příklad

11 GLOBAL DEF 100 VSEOBECNE	
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q204=100	;2. BEZPEC.VZDALENOST
Q253=+750	;F NAPOLOHOVANI
Q208=+999	;POSUV NAVRATU

Globální data pro vrtání

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

- ▶ **Q256 ODSKOK PRI ZLOMENI TRISKY ?** (inkrementálně): Hodnota, o níž řízení odjede nástrojem zpět při lámání třísky.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **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
- ▶ **Q211 CASOVA PRODLEVA DOLE?**: Doba v sekundách, po kterou nástroj setrvá na dně díry.
Rozsah zadávání 0 až 3600,0000

Příklad

11 GLOBAL DEF 105 VRTANI	
Q256=+0.2	;ODSKOK ZLOM.TRISKY
Q210=+0	;CAS.PRODLEVA NAHORE
Q211=+0	;CAS. PRODLEVA DOLE

Globální data pro frézování s kapsovými cykly

Parametry platí pro cykly 208, 232, 233, 251 až 258, 262 až 264, 267, 272, 273, 275, 277

- ▶ **Q370 FAKTOR PREKRYTI DRAHY NASTROJE ?:**
Q370 x poloměr nástroje dá boční přírůstek.
Rozsah zadávání 0,1 až 1,9999
- ▶ **Q351 FREZOVANI? SOUSLED=+1,NESOUSL=-1:**
Způsob frézování. Směr rotace vřetena se zohlední.
+1 = Sousedně
-1 = Nesousedně (Pokud zadáte 0, provádí se obrábění se sousledným chodem)
- ▶ **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 kývání závisí na úhlu zanoření, jako minimální hodnotu používá řídicí systém dvojnásobek průměru nástroje

Příklad

11 GLOBAL DEF 110 KAPSOVE FREZOVANI	
Q370=+1	;PREKRYTI DRAHY NAST.
Q351=+1	;ZPUSOB FREZOVANI
Q366=+1	;ZANOROVANI

Globální data pro frézování s obrysovými cykly

Parametry platí pro cykly 20, 24, 25, 27 až 29, 39, 276

- ▶ **Q2 FAKTOR PREKRYTI DRAHY NASTROJE ?**: Q2 x-
rádius nástroje udává boční přísluv k.
Rozsah zadávání +0,0001 až 1,9999
- ▶ **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
- ▶ **Q9 OTACENI ? V HOD.SMYSLU = -1**: Směr
obrábění pro kapsy
 - Q9 = -1 Nesousledný chod pro kapsu a čep
 - Q9 = -1 Sousledný chod pro kapsu a čep

Globální data pro způsob polohování

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

- ▶ **Q345 Zvolit výšku polohování (0/1)**: Odjezd
v ose nástroje na konci obráběcí operace na 2.
bezpečnou vzdálenost nebo do polohy na začátku
Unit

Globální data pro funkce dotykové sondy

Parametry platí pro všechny dotykové sondy 4xx a 14xx jakož i pro
cykly 271, 1271, 1272, 1273, 1278

- ▶ **Q320 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně):
Přídavná vzdálenost mezi bodem dotyku a
kuličkou hrotu 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

11 GLOBAL DEF 111 KONTUR.FREZOVANI	
Q2=+1	;PREKRYTI DRAHY NAST.
Q6=+2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q7=+50	;BEZPECNA VYSKA
Q9=+1	;SMYSL OTACENI

Příklad

11 GLOBAL DEF 125 POLOHOVANI	
Q345=+1	;ZVOLIT VYSKU POL.

Příklad

11 GLOBAL DEF 120 SNIMANI	
Q320=+0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+100	;BEZPECNA VYSKA
Q301=+1	;NAJET BEZPEC.VYSKU

3.3 Definice vzoru PATTERN DEF

Použití

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	59
	ŘADA Definice jednotlivé řady, přímé nebo natočené	59
	VZOR Definice jednotlivého vzoru (rastru), přímého, natočeného nebo zkresleného	60
	RÁM Definice jednotlivého rámu, přímého, natočeného nebo zkresleného	61
	KRUH Definice kruhu	62
	VÝSEČ KRUHU Definování výseče kružnice	63

Zadávání PATTERN DEF

Postupujte takto:



- ▶ Stiskněte tlačítko **PROGRAMOVAT**



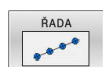
- ▶ Stiskněte tlačítko **SPEC FCT** (Speciální funkce)



- ▶ Stiskněte softklávesu **OBRYS/BOD OBRÁB**



- ▶ Stiskněte softklávesu **PATTERN DEF**



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

Použití PATTERN DEF

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

Další informace: "Vyvolání cyklů", Stránka 48

Řídicí systém provede poslední definovaný obráběcí cyklus na vámi definovaném obráběcím rastru.



Pokyny pro programování a obsluhu

- Obráběcí vzor zůstává aktivní tak dlouho, až definujete nový, nebo funkcí **SEL PATTERN** zvolíte tabulku bodů.
- 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.
- Je-li souřadnice povrchu v **PATTERN DEF** větší než v cyklu, tak se počítá bezpečná vzdálenost a 2. bezpečná vzdálenost k souřadnici povrchu **PATTERN DEF**.
- Před **CYCL CALL PAT** můžete použít funkci **GLOBAL DEF 125** (najdete ji u **SPEC FCT**/ předvolby programu) s **Q345 = 1**. Pak řízení napoložuje nástroj mezi dírami vždy na 2. bezpečnou vzdálenost, která byla definována v cyklu.



Poznámka k ovládání

- 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

Definování jednotlivých obráběcích poloh



Pokyny pro programování a obsluhu:

- Můžete zadat maximálně 9 obráběcích pozic, zadání vždy potvrďte klávesou **ENT**.
- POS1 se musí programovat v absolutních souřadnicích. POS2 až POS9 mohou být naprogramovány absolutně 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 Y
- ▶ **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

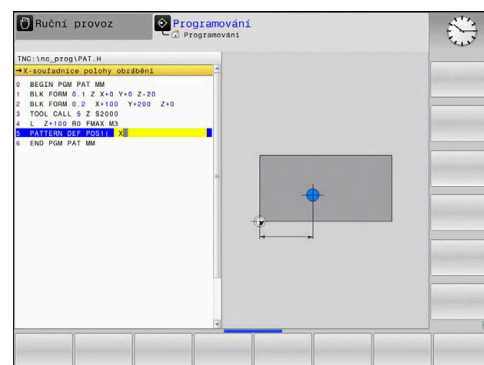
Příklad

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF

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

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

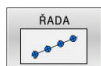


Definování jednotlivé řady



Pokyny pro programování a obsluhu:

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



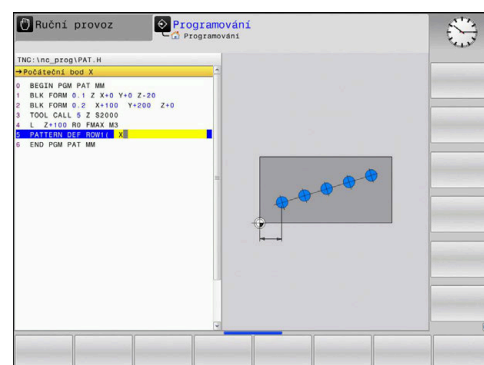
- ▶ **Počáteční bod X** (absolutně): Souřadnice výchozího bodu řady v ose X
- ▶ **Počáteční bod Y** (absolutně): Souřadnice výchozího bodu řady v ose Y
- ▶ **Vzdálenost obráběných míst** (inkrementálně): Vzdálenost mezi obráběnými místy. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu
- ▶ **Počet obrábění**: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

Příklad

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF ROW1

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



Definování jednotlivého vzoru



Pokyny pro programování a obsluhu:

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

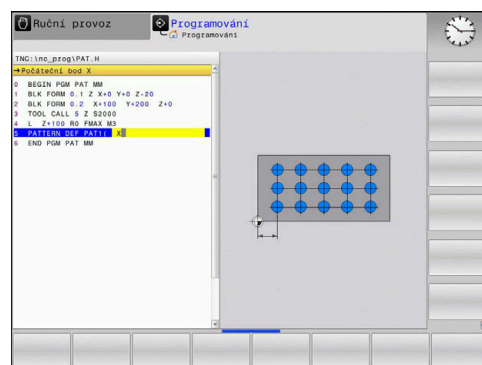


- ▶ **Počáteční bod X** (absolutně): Souřadnice výchozího bodu vzoru (rastru) v ose X
- ▶ **Počáteční bod Y** (absolutně): Souřadnice výchozího bodu vzoru (rastru) v ose Y
- ▶ **Vzdálenost obráběných míst v X** (inkrementálně): vzdálenost mezi obráběnými místy ve směru X. Lze zadat kladnou nebo zápornou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

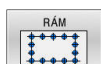


Definování jednotlivého rámu



Pokyny pro programování a obsluhu:

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

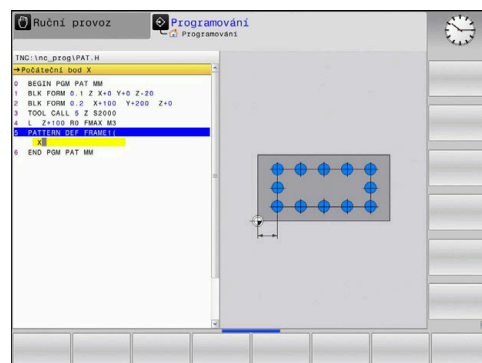


- ▶ **Počáteční bod X** (absolutně): Souřadnice výchozího bodu rámu v ose X
- ▶ **Počáteční bod Y** (absolutně): Souřadnice výchozího bodu rámu v ose Y
- ▶ **Vzdálenost obráběných míst v X** (inkrementálně): Vzdálenost mezi obráběnými místy ve směru X. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu
- ▶ **Vzdálenost obráběných míst v Y** (inkrementálně): Vzdálenost mezi obráběnými místy ve směru Y. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu
- ▶ **Počet sloupců**: Celkový počet sloupců vzoru
- ▶ **Počet řádků**: Celkový počet řádků vzoru
- ▶ **Poloha natočení celého vzoru** (absolutně): Úhel natočení, o který se natočí celý vzor kolem zadaného počátečního bodu. Vztahná 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, vztahený 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, vztahený 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 celého kruhu



Pokyny pro programování a obsluhu:

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

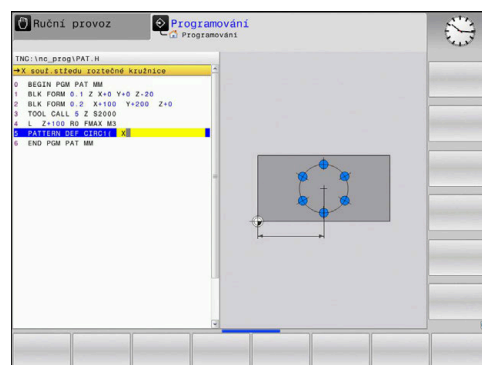


- ▶ **X souř.středu roztečné kružnice** (absolutně): Souřadnice středu kružnice v ose X
- ▶ **Y souř.středu roztečné kružnice** (absolutně): Souřadnice středu kružnice v ose Y
- ▶ **Průměr roztečné kružnice**: Průměr roztečné kružnice
- ▶ **Počáteční úhel**: Polární úhel první obráběcí pozice. Vztahná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



Pokyny pro programování a obsluhu:

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

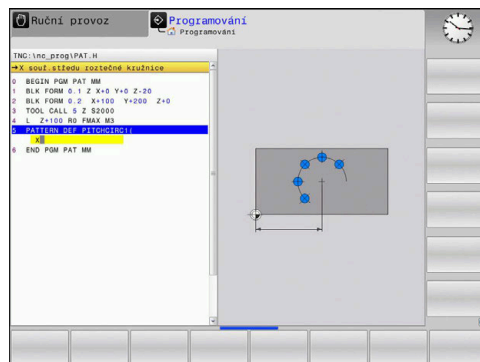


- ▶ **X souř.středu roztečné kružnice** (absolutně): Souřadnice středu kružnice v ose X
- ▶ **Y souř.středu roztečné kružnice** (absolutně): Souřadnice středu kružnice v ose Y
- ▶ **Průměr roztečné kružnice**: Průměr roztečné kružnice
- ▶ **Počáteční úhel**: Polární úhel první obráběcí pozice. Vztahná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

Postupujte takto:

- | | |
|---|---|
|  | ▶ Stiskněte tlačítko PROGRAMOVAT |
|  | ▶ Stiskněte klávesu PGM MGT |
| | > Řízení otevře správu souborů. |
| | ▶ Zvolte složku, ve které vytvoříte nový soubor |
| | ▶ Zadejte název a typ souboru (.PNT) |
|  | ▶ Potvrďte tlačítkem ENT |
|  | ▶ Stiskněte softklávesu MM nebo INCH (PALCE). |
| | > 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. |
|  | ▶ Příp. stiskněte softklávesu TŘIDIT/ SKRÝT SLOUPCE |
| | > Řídicí systém zobrazí požadované souřadnice. Nebo změni pořadí souřadnic. |



Název tabulky bodů musí při přidělení od SQL začínat písmenem.

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.

Postupujte takto:



- Požadovaný bod zvolte pomocí **SMĚROVÝCH TLAČÍTEK** v tabulce



- Zvolte sloupec **FADE**



- Pro aktivování skrytí stiskněte tlačítko **ENT**



- Pro deaktivaci skrytí stiskněte tlačítko **NO ENT**

Zvolení tabulky bodů v NC-programu

V provozním režimu **Programování** zvolte NC-program pro který se bude tabulka bodů aktivovat.

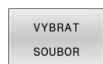
Postupujte takto:



- Stiskněte tlačítko **PGM CALL**



- Stiskněte softklávesu **VYBRAT POINT TABLE**



- Stiskněte softklávesu **VYBRAT SOUBOR**

- Volba tabulky bodů
- Stiskněte softklávesu **OK**

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



Pokud je volaný soubor ve stejném adresáři jako volající soubor, můžete připojit pouze název souboru bez cesty. Za tímto účelem je v okně výběru softtlačítka **VYBRAT SOUBOR** softtlačítko **POUZIT NAZ. SOUB..**

Příklad

7 SEL PATTERN "TNC:\DIRKT5\INUST35.PNT"

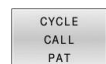
Vyvolání cyklu ve spojení s tabulkami bodů

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

Postupujte takto:



- Stiskněte klávesu **CYCL CALL**



- stiskněte softklávesu **CYCL CALL PAT**
- Zadejte posuv

nebo

- Stiskněte softklávesu **F MAX**
- > S tímto posuvem řídící systém pojíždí mezi body.
- > Bez zadání: Pojíždění naposledy naprogramovaným 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 **Q345 = 1**. Pak řízení napolohuje nástroj mezi dírami vždy na 2. bezpečnou vzdálenost, která byla definována v cyklu.

Chcete-li během 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.

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

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

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



Pokyny pro programování a obsluhu:

- 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**.

4

Cykly: Vrtání

4.1 Základy

Přehled

Řízení poskytuje následující cykly pro nejrozličnější vrtací operace :

Softtlačítko	Cyklus	Stránka
	VRTÁNÍ (cyklus 200, DIN/ISO: G200) - Jednoduchá díra - Zadání času prodlevy nahoře a dole - Volitelná reference hloubky	71
	VYSTRUŽOVÁNÍ (cyklus 201, DIN/ISO: G201, opce #19) - Vystružení díry - Zadání času prodlevy dole	73
	VYVRTÁVÁNÍ (cyklus 202, DIN/ISO: G202, opce #19) - Vysoustružení díry - Zadání posuvu odjezdu - Zadání času prodlevy dole - Zadání odjíždění	75
	UNIVERZÁLNÍ VRTÁNÍ (cyklus 203, DIN/ISO: G203, opce #19) - Degrese – díra se zmenšujícím se přísuvem - Zadání času prodlevy nahoře a dole - Zadání lámání třísky - Volitelná reference hloubky	79
	ZPĚTNÉ ZAHLUBOVÁNÍ (cyklus 204, DIN/ISO: G204, opce #19) - Vytvoření zahloubení na spodní straně obrobku - Zadání času prodlevy - Zadání odjíždění	84
	UNIVERZÁLNÍ HLUBOKÉ VRTÁNÍ (cyklus 205, DIN/ISO: G205, opce #19) - Degrese – díra se zmenšujícím se přísuvem - Zadání lámání třísky - Zadání prohloubeného bodu startu - Zadání odstupu	88
	FRÉZOVÁNÍ DÍRY (cyklus 208, DIN/ISO: G208, opce #19) - Frézování díry - Zadání předvrtaného průměru - Volitelný sousledný nebo protisměrný chod	94
	HLUBOKÉ VRTÁNÍ S JEDNÍM OSAZENÍM (cyklus 241, DIN/ISO: G241, opce #19) - Vrtání s vrtákem s jedním osazením - Prohloubený bod startu - Směr otáčení a otáčky při zajíždění a vyjíždění z otvoru jsou volitelné - Zadání hloubky prodlení	97
	STŘEDĚNÍ (cyklus 240, DIN/ISO: G240, opce #19) - Vrtání vystředění - Zadání průměru vystředění nebo jeho hloubky - Zadání času prodlevy dole	105

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

Aplikace

S tímto cyklem můžete vyrábět jednoduché díry. V tomto cyklu můžete zvolit referenci hloubky.

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 ze dna vrtání 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!

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).

- 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.
- Tento cyklus monitoruje definovanou užitečnou délku nástroje **LU**. Pokud je **LU** menší než **HLOUBKA Q201**, vydá řídicí systém chybové hlášení.

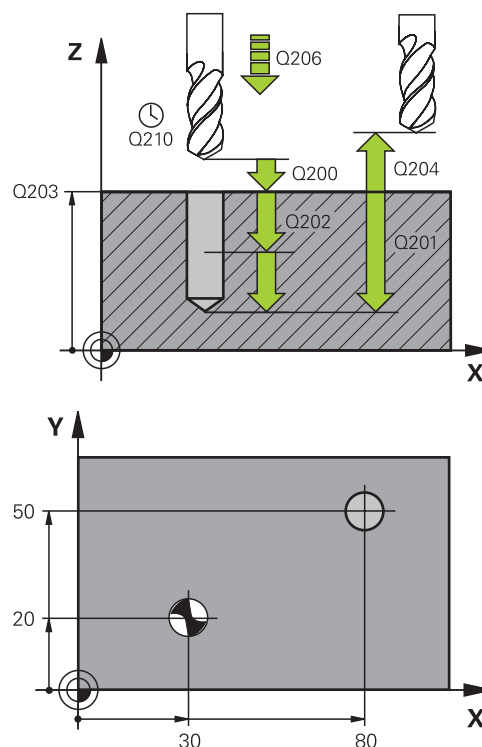


Pokud chcete vrtat bez lámání třísky, definujte v parametru **Q202** větší hodnotu než má hloubka **Q201** plus vypočtená hloubka z vrcholového úhlu. Přitom můžete zadat výrazně větší hodnotu.

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 99 999,999
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 ?** (absolutní): Souřadnice povrchu obrobku ve vztahu k aktivnímu referenčnímu bodu.
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	

4.3 VYSTRUŽOVÁNÍ (cyklus 201, DIN/ISO: G201, opce #19)

Aplikace



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

S tímto cyklem můžete snadno vyrábět lícovaná spojení. Volitelně můžete pro cyklus definovat dobu prodloužení dole.

Provádění cyklu

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

Při programování dbejte na tyto body!

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!

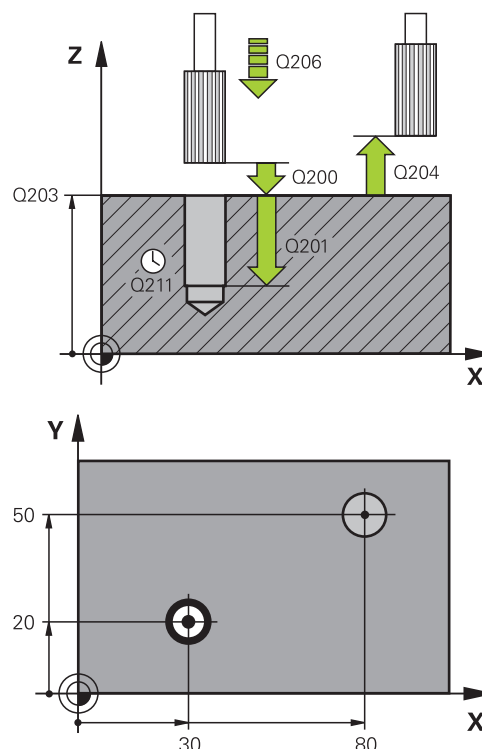
- Zadejte hloubku zápornou
- Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má řízení při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

- 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.
- Tento cyklus monitoruje definovanou užitečnou délku nástroje **LU**. Pokud je **LU** menší než **HLOUBKA Q201**, vydá řídicí systém chybové hlášení.

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 vyjíždění z otvoru v mm/min. Zadáte-li
Q208 = 0, pak platí posuv vystružování.
Rozsah zadávání 0 až 99999,999
- ▶ **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?**
(absolutně): Souřadnice povrchu obrobku.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně):
Souřadnice osy 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	

4.4 VYVRTÁVÁNÍ (cyklus 202, DIN/ISO: G202, opce #19)

Aplikace



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.
Cyklus lze používat pouze na strojích s regulovaným
vřetenem.

Tento cyklus umožňuje vysoustružení otvorů. Volitelně můžete pro cyklus definovat dobu prodloužení dole.

Provádění cyklu

- 1 Řízení napolohuje 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 setrvává – 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 Řídicí systém poté jede s nástrojem s posuvem pro odjezd do bezpečné vzdálenosti
- 7 Řídicí systém polohuje nástroj zpět do středu otvoru
- 8 Řídicí systém obnoví stav vřetena na začátku cyklu
- 9 V případě potřeby jede řídicí systém s **FMAX** do 2. bezpečné vzdálenosti. 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.

Při programování dbejte na tyto body!**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

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

Pokud jste aktivovali **M136**, nejede nástroj po obrábění do naprogramované bezpečné vzdálenosti. Otáčení vřetena se zastaví na dně otvoru a tím se zastaví i posuv. Hrozí nebezpečí kolize, protože se neprovádí odjezd!

- ▶ Deaktivujte funkci **M136** před cyklem s **M137**

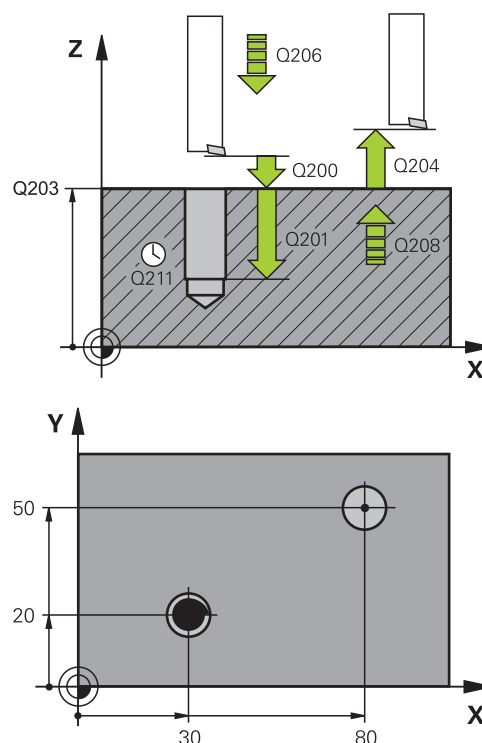
- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- Naprogramujte polohovací blok do bodu startu (střed díry) v rovině obrábění s korekcí poloměru **R0**.
- Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak řízení cyklus neprovede.
- 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.
- Tento cyklus monitoruje definovanou užitečnou délku nástroje **LU**. Pokud je **LU** menší než **HLOUBKA Q201**, vydá řídicí systém chybové hlášení.

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 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 ?** (absolutní):
Souřadnice povrchu obrobku ve vztahu k
aktivnímu referenčnímu bodu.
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

4.5 UNIVERZÁLNÍ VRTÁNÍ (cyklus 203, DIN/ISO: G203, opce #19)

Aplikace



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

S tímto cyklem můžete vyrábět otvory s klesajícím přísuvem. Volitelně můžete pro cyklus definovat dobu prodloužení dole. Cyklus můžete provést s lámáním třísky nebo bez něj.

Provádění cyklu

Chování bez lomu 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 PRISUVU Q202**
- 3 Poté řízení vytáhne nástroj z díry do **BEZPECNOSTNI VZDAL. Q200**
- 4 Teď řízení zanoří nástroj rychloposuvem zpět do díry a pak znovu vrtá o přísuv do **HLOUBKA PRISUVU Q202** v **POSUV NA HLOUBKU Q206**
- 5 Při práci bez lomu třísky vytahuje řízení nástroj po každém přísuvu s **POSUV NAVRATU Q208** ven z díry na **BEZPECNOSTNI VZDAL. Q200** a tam vyčká příp. **CAS.PRODLEVA NAHORE Q210**
- 6 Tento postup se opakuje tak dlouho, až se dosáhne hloubky **Q201**
- 7 Po dosažení **HLOUBKA Q201** vytáhne řízení nástroj s **FMAX** z díry na **BEZPECNOSTNI VZDAL. Q200** nebo na **2. BEZPEC.VZDALENOST. 2. BEZPEC.VZDALENOST Q204** platí až tehdy, když je tato naprogramovaná větší než je **BEZPECNOSTNI VZDAL. Q200**

Chování s lomem třísky, bez redukce úběru:

- 1 Řízení napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do předvolené **BEZPECNOSTNI VZDAL. Q200** nad povrchem obrobku
- 2 Nástroj vrtá zadaným posuvem **POSUV NA HLOUBKU Q206** až do první **HLOUBKA PRISUVUQ202**
- 3 Poté odtáhne řízení nástroj o hodnotu **ODSKOK ZLOM.TRISKYQ256**.
- 4 Nyní proběhne opět přísuv o hodnotu **HLOUBKA PRISUVU Q202** v **POSUV NA HLOUBKU Q206**
- 5 Řízení přisouvá tak dlouho, až je dosažen **POCET TRISEK Q213**, nebo až má otvor požadovanou **HLOUBKA Q201**. Když byl dosažen definovaný počet lomů třísky, ale přesto díra nemá ještě požadovanou **HLOUBKA Q201**, tak řízení vyjede nástrojem s **POSUV NAVRATU Q208** z otvoru na **BEZPECNOSTNI VZDAL. Q200**
- 6 Pokud byla zadána, 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 až 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 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 **HLOUBKA PRISUVU Q202** mínus **HODNOTA ODBERU Q212** v **POSUV NA HLOUBKU Q206**. Stále se snižující rozdíl z aktualizované **HLOUBKA PRISUVU Q202** mínus **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 přisouvá tak dlouho, až je dosažen **POCET TRISEK Q213**, nebo až má otvor požadovanou **HLOUBKA Q201**. Když byl dosažen definovaný počet lomů třísky, ale přesto díra nemá ještě požadovanou **HLOUBKA Q201**, tak řízení vyjede nástrojem s **POSUV NAVRATU Q208** z otvoru na **BEZPECNOSTNI VZDAL. Q200**
- 6 Pokud byla zadána, 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 až 7 se opakuje tak dlouho, až se dosáhne **HLOUBKA Q201**
- 9 Pokud byla zadána, 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!

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!

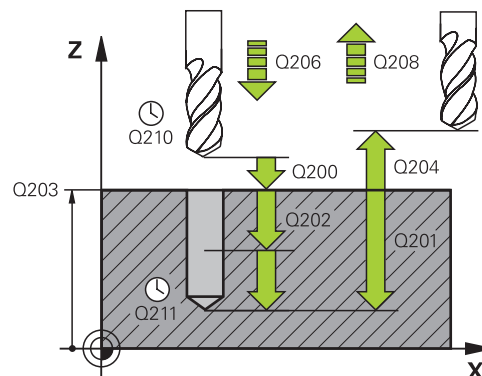
- Zadejte hloubku zápornou
- Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má řízení při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

- 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.
- Tento cyklus monitoruje definovanou užitečnou délku nástroje **LU**. Pokud je **LU** menší než **HLOUBKA Q201**, vydá řídicí systém chybové hlášení.

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 99 999,999
 - 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 ?** (absolutní):
Souřadnice povrchu obrobku ve vztahu k
aktivnímu referenčnímu bodu.
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
12 L X+30 Y+20 FMAX M3	
13 CYCL CALL	

- ▶ **Q211 CASOVA PRODLEVA DOLE?:** Doba v sekundách, po kterou nástroj setrvává na dně díry. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- ▶ **Q208 ZPETNY POSUV?:** Pojezdová rychlost nástroje při vyjíždění z otvoru v mm/min. Zadáte-li **Q208=0**, pak 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 až 99 999,9999
- ▶ **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

4.6 ZPĚTNÉ ZAHLUBOVÁNÍ (cyklus 204, DIN/ISO: G204, opce #19)

Aplikace

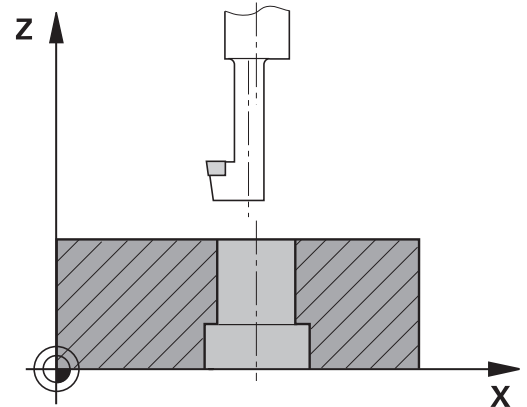


Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.
Cyklus lze používat pouze na strojích s regulovaným
vřetenem.



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

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



Provádění cyklu

- 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 Potom nástroj jede s **FMAX** na bezpečnou vzdálenost
- 7 Řídicí systém polohuje nástroj zpět do středu otvoru
- 8 Řídicí systém obnoví stav vřetena na začátku cyklu
- 9 V případě potřeby jede řídicí systém do 2. bezpečné vzdálenosti. 2. bezpečná vzdálenost **Q204** platí až tehdy, když je tato naprogramovaná větší než je bezpečná vzdálenost **Q200**

Při programování dbejte na tyto body!**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

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- 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.
- 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.
- Tento cyklus monitoruje definovanou užitečnou délku nástroje **LU**. Pokud je délka menší než **HLOUBKA ZAHLOUBENÍ Q249**, vydá řídicí systém chybové hlášení.

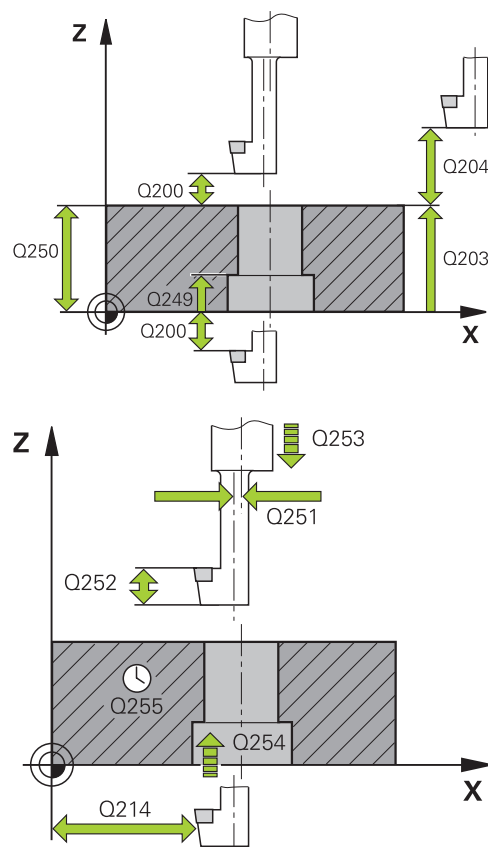


Zadejte délku nástroje tak, aby byla měřena spodní hrana vrtací tyče, nikoli břit.

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 ?** (absolutní): Souřadnice povrchu obrobku ve vztahu k aktivnímu referenčnímu bodu.
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
Q254=200	;F ZAHLOUBENI
Q255=0	;CASOVA PRODLEVA

- ▶ **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

Q203=+20	;SOURADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEC.VZDALENOST
Q214=1	;SMER VYJEZDU
Q336=0	;UHEL VRETENA

4.7 UNIVERZÁLNÍ HLUBOKÉ VRTÁNÍ (cyklus 205, DIN/ISO: G205, opce #19)

Aplikace



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

S tímto cyklem můžete vyrábět otvory s klesajícím přísuvem. Je možné zadat prohloubený bod startu. Volitelně můžete pro cyklus definovat dobu prodlení dole. Cyklus můžete provést s lámáním třísky nebo bez něj.

Provádění cyklu

- 1 Řízení napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do zadané bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
- 2 Pokud je zadán prohloubený bod startu, jede řídicí systém s definovaným polohovacím posuvem do bezpečné vzdálenosti nad prohloubeným bodem startu
- 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 lámání 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!**UPOZORNĚNÍ****Pozor nebezpečí kolize!**

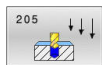
Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

- ▶ Zadejte hloubku zápornou
 - ▶ Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má řízení při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).
- 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.
 - Pokud **Q257 HLOUBK. ZLOMU TRISKY** je větší než **Q202 HLOUBKA PRISUVU**, tak se lom třísky neprovede.
 - Tento cyklus monitoruje definovanou užitečnou délku nástroje **LU**. Pokud je **LU** menší než **HLOUBKA Q201**, vydá řídicí systém chybové hlášení.

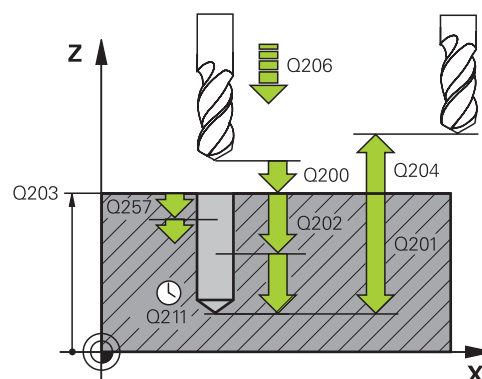


Tento cyklus není vhodný pro příliš dlouhé vrtáky.
Pro tyto dlouhé vrtáky používejte cyklus **241 BRIT1.HLUBOKE VRTANI**.

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 99 999,999
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 ?** (absolutní): Souřadnice povrchu obrobku ve vztahu k aktivnímu referenčnímu bodu.
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	;BEZPEČNOSTNÍ 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	;VYCHOZÍ POLOHA HORNÍ
Q259=1	;VYCHOZÍ POLOHA DOLNÍ
Q257=5	;HLOUBK. ZLOMU TRISKY
Q256=0.2	;ODSKOK ZLOM.TRISKY
Q211=0.25	;CAS. PRODLEVA DOLE
Q379=7.5	;STARTOVACÍ 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 až 99 999,9999
- ▶ **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

Odstranění a lámání třísek

Odstranění třísek

Odstranění třísek závisí na parametru cyklu **Q202 HLOUBKA PRISUVU**.

Řídicí systém provede odstranění třísky při dosažení parametru cyklu **Q202 HLOUBKA PRISUVU**. To znamená, že řízení vždy jede s nástrojem do výšky odjezdu, nezávisle na prohloubeném bodu startu **Q379**. To vyplývá z **Q200 BEZPECNOSTNI VZDAL.** + **Q203 SOURADNICE POVRCHU**

Příklad:

0 BEGIN PGM 205 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 nástrojem
5 CYCL DEF 205 UNIV. HLUBOKE VRTANI	Definice cyklu
Q200=+2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q201=-20 ;HLOUBKA	
Q206=+250 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q202=+5 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q204=+50 ;2. BEZPEC.VZDALENOST	
Q212=+0 ;HODNOTA ODBERU	
Q205=+0 ;MIN. HLOUBKA PRISUVU	
Q258=+0.2 ;VYCHOZI POLOHA HORNÍ	
Q259=+0.2 ;VYCHOZI POLOHA DOLNÍ	
Q257=+0 ;HLOUBK. ZLOMU TRISKY	
Q256=+0.2 ;ODSKOK ZLOM.TRISKY	
Q211=+0.2 ;CAS. PRODLEVA DOLE	
Q379=+10 ;STARTOVACI BOD	
Q253=+750 ;F NAPOLOHOVANI	
Q208=+3000 ;POSUV NAVRATU	
Q395=+0 ;REFERENCNI HLOUBKA	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	Nájezd na otvor, zapnout vřeteno
7 CYCL CALL	Vyvolání cyklu
11 L Z+250 R0 FMAX M30	Odjetí nástroje, konec programu
12 END PGM 205 MM	

Ulomení třísky

Ulomení třísky závisí na parametru cyklu **Q257 HLOUBK. ZLOMU TRISKY**.

Řídicí systém provede lom třísky při dosažení parametru cyklu **Q2572 HLOUBK. ZLOMU TRISKY**. To znamená, že řízení odtáhne nástroj o definovanou hodnotu **Q256 ODSKOK ZLOM.TRISKY** zpátky. Při dosažení **HLOUBKA PRISUVU** se provede odstranění třísek. Tento celý proces se opakuje, dokud není dosažena **Q202 HLOUBKA**.

Příklad:

0 BEGIN PGM 205 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 nástrojem
5 CYCL DEF 205 UNIV. HLUBOKE VRTANI	Definice cyklu
Q200=+2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q201=-20 ;HLOUBKA	
Q206=+250 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q202=+10 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q204=+50 ;2. BEZPEC.VZDALENOST	
Q212=+0 ;HODNOTA ODBERU	
Q205=+0 ;MIN. HLOUBKA PRISUVU	
Q258=+0.2 ;VYCHOZI POLOHA HORNÍ	
Q259=+0.2 ;VYCHOZI POLOHA DOLNÍ	
Q257=+3 ;HLOUBK. ZLOMU TRISKY	
Q256=+0.5 ;ODSKOK ZLOM.TRISKY	
Q211=+0.2 ;CAS. PRODLEVA DOLE	
Q379=+0 ;STARTOVACI BOD	
Q253=+750 ;F NAPOLOHOVANI	
Q208=+3000 ;POSUV NAVRATU	
Q395=+0 ;REFERENCNI HLOUBKA	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	Nájezd na otvor, zapnout vřeteno
7 CYCL CALL	Vyvolání cyklu
11 L Z+250 R0 FMAX M30	Odjetí nástroje, konec programu
12 END PGM 205 MM	

4.8 FRÉZOVÁNÍ DÍRY (cyklus 208, DIN/ISO: G208, opce #19)

Aplikace



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

Tento cyklus umožňuje frézování otvorů. Pro cyklus můžete definovat opční, předem vyvrtaný průměr.

Provádění cyklu

- 1 Řízení napoložuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do předvolené bezpečné vzdálenosti **Q200** nad povrchem obrobku
- 2 V dalším kroku najede řídicí systém první šroubovitou dráhu po půlkruhu (vycházejí ze středu)
- 3 Nástroj frézuje zadaným posuvem **F** po šroubovici až do zadané hloubky vrtání
- 4 Když se dosáhne hloubky vrtání, projede řízení ještě jednou úplný kruh, aby se odstranil materiál, který zůstal neodebrán při zanořování
- 5 Potom napoložuje řízení nástroj zpět do středu díry a na bezpečnou vzdálenost **Q200**
- 6 Proces se opakuje až do dosažení cílového průměru (boční přísuv vypočítá řídicí systém)
- 7 Nakonec jede nástroj s **FMAX** do bezpečné vzdálenosti nebo na 2. bezpečnou vzdálenost **Q204**. 2. bezpečná vzdálenost **Q204** platí až tehdy, když je tato naprogramovaná větší než je bezpečná vzdálenost **Q200**



V první dráze šroubovice se zvolí největší možný přesah drah aby se zabránilo usazení nástroje. Všechny další dráhy se rozdělí stejnoměrně.

Při programování dbejte na tyto body!**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 pro nástroj a obrobek**

Pokud zvolíte příliš velký přísuv, hrozí nebezpečí ulomení nástroje a poškození obrobku!

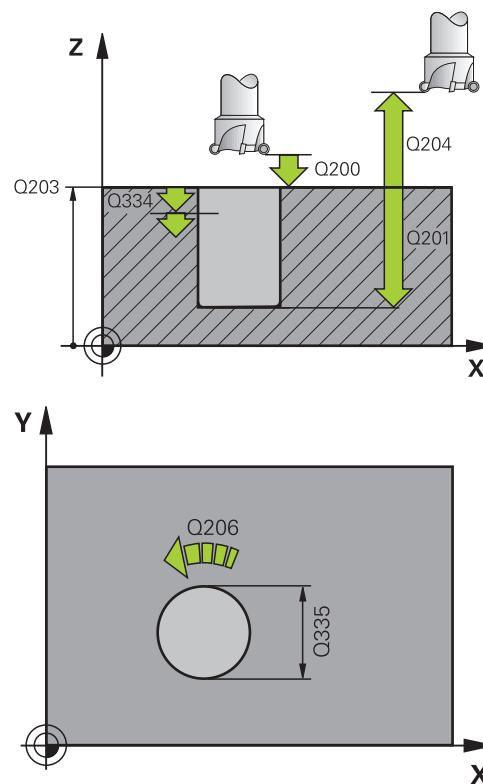
- ▶ V tabulce nástrojů **TOOL.T** ve sloupci **ANGLE** zadejte maximální možný úhel zanoření a poloměr rohu **DR2** nástroje.
- ▶ Řídicí systém automaticky vypočítá maximální přípustný přísuv a v případě potřeby změní zadanou hodnotu.

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- 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.
- Při výpočtu koeficientu překrývání drah je zohledněn také poloměr rohů **DR2** aktuálního nástroje.
- Tento cyklus monitoruje definovanou užitečnou délku nástroje **LU**. Pokud je **LU** menší než **HLOUBKA Q201**, vydá řídicí systém chybové hlášení.
- Pomocí **RCUTS** cyklus monitoruje nástroje, které neřežou přes střed a mimo jiné zabraňuje dosednutí nástroje na čelní straně. V případě potřeby řízení přeruší zpracování s chybovým hlášením.

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 ?** (absolutní):
Souřadnice povrchu obrobku ve vztahu k aktivnímu referenčnímu bodu.
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): Zadejte rozměr předvrtaného průměru.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q351 FREZOVANI? SOUSLED=+1, NESOUSL=-1**:
Způsob frézování. Směr rotace vřetena se zohlední.
+1 = Sousedně
-1 = Nesousledně (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

4.9 HLUBOKÉ VRTÁNÍ S JEDNÍM OSAZENÍM (cyklus 241, DIN/ISO: G241, opce #19)

Aplikace



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

Cyklus **241 BRIT1.HLUBOKE VRTANI** umožňuje vrtání otvorů vrtákem s jedním osazením. Je možné zadat prohloubený bod startu. Můžete definovat směr otáčení a otáčky při pohybu dovnitř a ven z otvoru.

Provádění cyklu

- 1 Řízení napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do předvolené **Bezpečná vzdálenost Q200** nad **SOURADNICE POVRCHU Q203**
- 2 V závislosti na "Polohování při zpracování s Q379", Stránka 101 zapne řízení otáčky vřetena buďto v **Bezpečná vzdálenost Q200** nebo na konkrétní hodnotě nad souřadnicí povrchu
- 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 – k doříznutí.
- 6 Řízení opakuje tento postup (4 až 5), až se dosáhne hloubky díry.
- 7 Když řízení dosáhne hloubky 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 101
- 9 Pokud jste zadali 2. bezpečnou vzdálenost, odjede na ni řízení nástrojem s **FMAX**

Při programování dbejte na tyto body!**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!

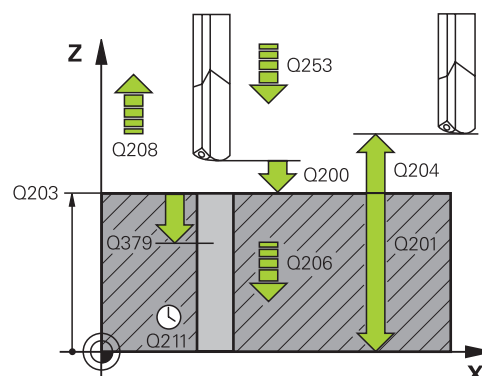
- ▶ Zadejte hloubku zápornou
- ▶ Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má řízení při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- 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.
- Tento cyklus monitoruje definovanou užitečnou délku nástroje **LU**. Pokud je **LU** menší než **HLOUBKA Q201**, vydá řídicí systém chybové hlášení.

Parametry cyklu



- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost hrotu nástroje – **Q203 SOURADNICE POVRCHU**.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q201 HLOUBKA?** (inkrementálně): Vzdálenost **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 hlubší start. bod?** (přírůstkově vztahující se k **Q203 SOURADNICE POVRCHU**, zohledňuje **Q200**): Startovní bod vlastního vrtání. Řízení jede s **Q253F NAPOLOHOVANI** o hodnotu **Q200 BEZPEČNOSTNÍ VZDAL.** nad prohloubený startovní bod.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q253 Posuv na přednastavenou posici ?**: Definuje rychlost pojíždění nástroje při opětovném najíždění na **Q201 HLOUBKA** po **Q256 ODSKOK ZLOM. TRISKY**. Tento posuv je mimo jiné účinný, když je nástroj polohován na **Q379 STARTOVACÍ BOD** (nerovno 0). Zadání v mm/min.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q208 ZPETNÝ POSUV?**: Pojezdová rychlost nástroje při vyjždění z otvoru v mm/min. Zadání-li **Q208=0**, pak vyjždí 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	;BEZPEČNOSTNÍ 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	;STARTOVACÍ 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 CHLAZENÍ
Q430=9	;CHLAZENÍ VYP
Q435=0	;UROVEN PRODLEVY
Q401=100	;FAKTOR POSUVU
Q202=9999	;MAX. HLOUBKA PRISUVU
Q212=0	;HODNOTA ODBERU
Q205=0	;MIN. HLOUBKA PRISUVU

- ▶ **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 zadávání 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

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:
 $0,2 \times Q379$ 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

4.10 STŘEDĚNÍ (cyklus 240, DIN/ISO: G240, opce #19)

Aplikace



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

Cyklus **240 STREDENI** umožňuje vytvářet vystředění pro otvory. Máte možnost zadat průměr vystředění nebo jeho hloubku. Volitelně můžete definovat dobu prodloužení dole.

Provádění cyklu

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

Při programování dbejte na tyto body!

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!

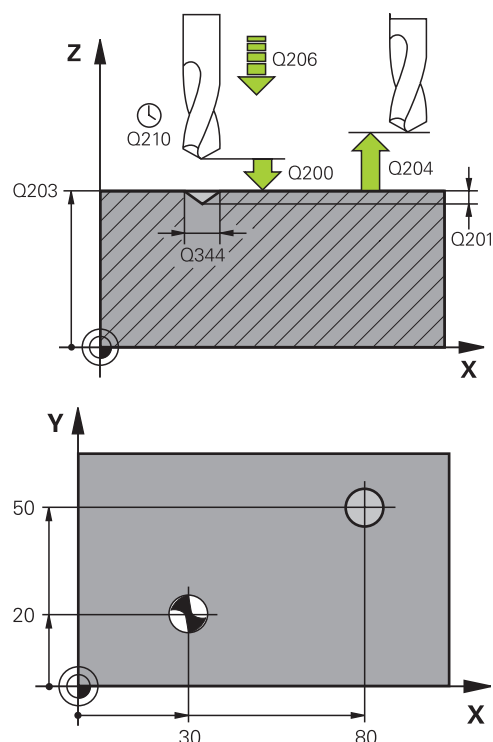
- Zadejte hloubku zápornou
- Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má řízení při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

- 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.
- Tento cyklus monitoruje definovanou užitečnou délku nástroje **LU**. Pokud je délka menší než hloubka obrábění, vydá řídicí systém chybové hlášení.

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 vystředít na zadaný průměr nebo na zadanou hloubku. Pokud má řízení vystředít na zadaný průměr, tak musíte definovat vrcholový úhel nástroje ve sloupci **T-angle** v tabulce nástrojů TOOL.T.
0: vystředít na zadanou hloubku
1: vystředít na zadaný průměr
- ▶ **Q201 HLOUBKA?** (inkrementálně): vzdálenost povrch obrobku – dno vystředění (hrot středícího kužele). Účinné pouze při definici **Q343 = 0**.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q344 Průměr zahloubení** (znaménko): Průměr vystředění. Účinné pouze při definici **Q343 = 1**.
Rozsah zadávání -99 999,9999 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 ?** (absolutní): Souřadnice povrchu obrobku ve vztahu k aktivnímu referenčnímu bodu.
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

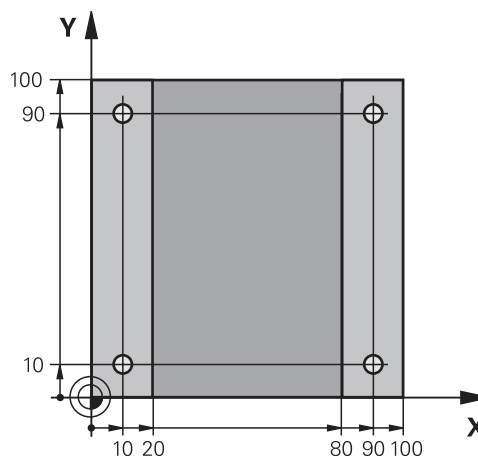


Příklad

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

4.11 Příklady programů

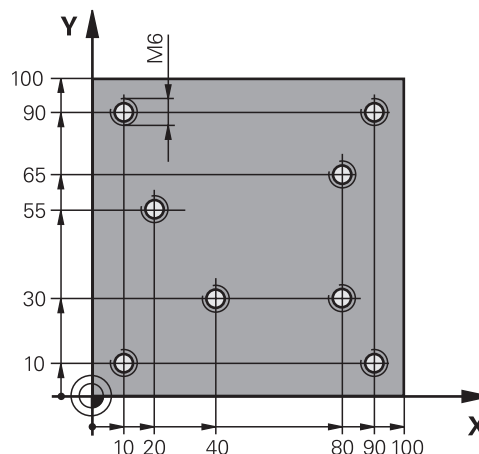
Příklad: Vrtací cykly



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	

- Vystředění (rádius nástroje 4)
- Vrtání (rádius nástroje 2,4)
- Řezání závitu v otvoru (rádius nástroje 3)

Další informace: "Základy", Stránka 112

HEIDENHAIN | TNC 620 | Programování obráběcích cyklů | 01/2021

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

**Cykly: Řezání
závitů/ Frézování
závitů**

5.1 Základy

Přehled

Řízení poskytuje následující cykly pro nejrozličnější řezání závitů:

Softtlačítko	Cyklus	Stránka
	ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU s vyrovnávací hlavou (cyklus 206, DIN/ISO: G206) ■ S vyrovnávacím pouzdrem ■ Zadání času prodlevy dole	113
	ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU bez vyrovnávací hlavy GS (cyklus 207, DIN/ISO: G207) ■ Bez vyrovnávacího pouzdra ■ Zadání času prodlevy dole	116
	ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU S LOMEM TŘÍSKY (cyklus 209, DIN/ISO: G209, opce #19) ■ Bez vyrovnávacího pouzdra ■ Zadání lámání třísky	120
	FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU (cyklus 262, DIN/ISO: G262, opce #19) ■ Frézování závitu do předvrtaného materiálu	126
	FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ SE ZAHLOUBENÍM (cyklus 263, DIN/ISO: G263, opce #19) ■ Frézování závitu do předvrtaného materiálu ■ Výroba zkosení	130
	VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ (cyklus 264, DIN/ISO: G264, opce #19) ■ Vrtání do plného materiálu ■ Frézování závitu	134
	VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU HELIX (cyklus 265, DIN/ISO: G265, opce #19) ■ Frézování závitu do plného materiálu	138
	FRÉZOVÁNÍ VNĚJŠÍHO ZÁVITU (cyklus 267, DIN/ISO: G267, opce #19) ■ Frézování vnějšího závitu ■ Výroba zkosení	142

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

Aplikace

Řídicí systém řeže závit buď v jedné nebo několika operacích s pouzdrům pro vyrovnání délky.

Provádění cyklu

- 1 Řízení napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do předvolené bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
- 2 Nástroj najede na hloubku vrtání v jediné operaci
- 3 Poté dojde ke změně smyslu otáčení vřetena a 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



Pokyny pro obsluhu:

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

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

- **sourceOverride** (č. 113603):
FeedPotentiometer (Default) (Override otáček není aktivní), řídicí systém přizpůsobí poté otáčky podle **SpindlePotentiometer** (Override posuvu není aktivní) a
- **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

Při programování dbejte na tyto body!**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!

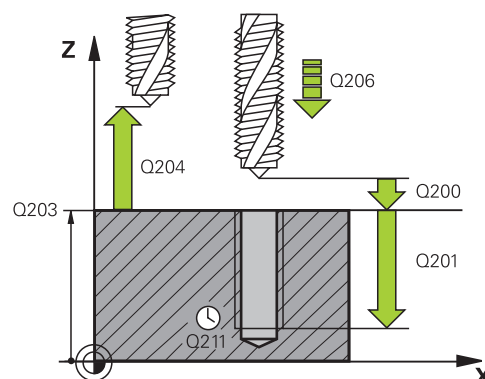
- ▶ Zadejte hloubku zápornou
- ▶ Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má řízení při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- 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.
- Pro pravý závit aktivujte vřeteno pomocí **M3**, pro levý závit pomocí **M4**.
- V cyklu **206** vypočítá řízení stoupání závitu na základě naprogramovaných otáček a posuvu, definovaných v cyklu.
- Tento cyklus monitoruje definovanou užitečnou délku nástroje **LU**. Pokud je délka menší než **HLOUBKA ZÁVITU Q201**, vydá řídicí systém chybové hlášení.

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 ?** (absolutní):
Souřadnice povrchu obrobku ve vztahu k aktivnímu referenčnímu bodu.
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	
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)

Aplikace



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Stroj a řídicí systém musí být výrobcem stroje připraveny.
Cyklus lze používat pouze na strojích s regulovaným vřetenem.

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

Provádění cyklu

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



Pokyny pro obsluhu:

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

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

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

Při programování dbejte na tyto body!

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).

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- 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 naprogramujete **M3** (nebo **M4**) před tímto cyklem, otáčí se vřeteno po ukončení cyklu (otáčkami naprogramovanými v bloku **TOOL-CALL**).
- Pokud nenaprogramujete **M3** (nebo **M4**) před tímto cyklem, vřeteno se po skončení tohoto cyklu zastaví. Pak musíte před dalším obráběním opět zapnout vřeteno s **M3** (popřípadě **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.
- Tento cyklus monitoruje definovanou užitečnou délku nástroje **LU**. Pokud je délka menší než **HLOUBKA ZÁVITU Q201**, vydá řídicí systém chybové hlášení.

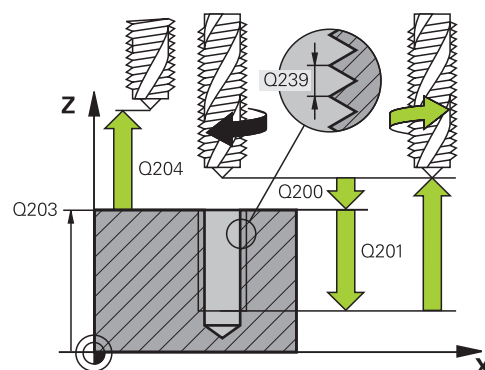


Pokud nezměníte žádný parametr dynamiky (např. bezpečnou vzdálenost, otáčky vřetena, ...), je možné závit dodatečně řezat hlouběji. Bezpečná vzdálenost **Q200** by se ale měla zvolit tak velká, aby osa nástroje opustila během této dráhy dráhu zrychlení.

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 ?** (absolutní):
Souřadnice povrchu obrobku ve vztahu k aktivnímu referenčnímu bodu.
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	
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q201=-20	;HLOUBKA ZAVITU
Q239=+1	;STOUPANI ZAVITU
Q203=+25	;SOURADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEC.VZDALENOST

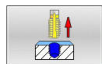
Vyjetí nástroje při přerušení programu

Vyjetí v režimu Polohování s ručním zadáním

Postupujte takto:



- ▶ Pro přerušení řezání závitů stiskněte tlačítko **NC stop**



- ▶ Stiskněte softtlačítko pro vyjetí



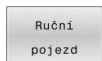
- ▶ Stiskněte **NC start**
- ▶ Nástroj odjede z díry zpět do bodu startu v rovině obrábění. Vřeteno se zastaví automaticky. Řízení vydá hlášení.

Vyjetí v provozním režimu Provádění programu plynule, po blocích

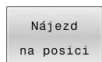
Postupujte takto:



- ▶ Pro přerušení programu stiskněte tlačítko **NC stop**



- ▶ Stiskněte softklávesu **RUČNÍ POJEZD**
- ▶ Vyjetí nástrojem v aktivní ose vřetena



- ▶ Pro pokračování programu, softklávesa **NAJETÍ POLOHY**



- ▶ Pak stiskněte **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, opce #19)

Aplikace



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.
Cyklus lze používat pouze na strojích s regulovaným vřetenem.

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.

Provádění cyklu

- 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.



Pokyny pro obsluhu:

- Při vtírání závitů se vřeteno a osa nástroje vždy synchronizují. Synchronizace může proběhnout za klidu vřetena.

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

- **sourceOverride** (č. 113603):
FeedPotentiometer (Default) (Override otáček není aktivní), řídicí systém přizpůsobí poté otáčky podle **SpindlePotentiometer** (Override posuvu není aktivní) a
- **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

Při programování dbejte na tyto body!

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).

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- Naprogramujte polohovací blok do bodu startu (střed díry) v rovině obrábění s korekcí poloměru **R0**.
- Znaménko parametru cyklu Hloubka závitů definuje směr obrábění.
- Pokud jste pomocí parametru cyklu **Q403** definovali koeficient otáček pro rychlé odjetí, tak řízení omezí otáčky na maximum aktivního převodového stupně.
- Pokud naprogramujete **M3** (nebo **M4**) před tímto cyklem, otáčí se vřeteno po ukončení cyklu (otáčkami naprogramovanými v bloku **TOOL-CALL**).
- Pokud nenaprogramujete **M3** (nebo **M4**) před tímto cyklem, vřeteno se po skončení tohoto cyklu zastaví. Pak musíte před dalším obráběním opět zapnout vřeteno s **M3** (popřípadě **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.
- Tento cyklus monitoruje definovanou užitečnou délku nástroje **LU**. Pokud je délka menší než **HLOUBKA ZÁVITU Q201**, vydá řídicí systém chybové hlášení.

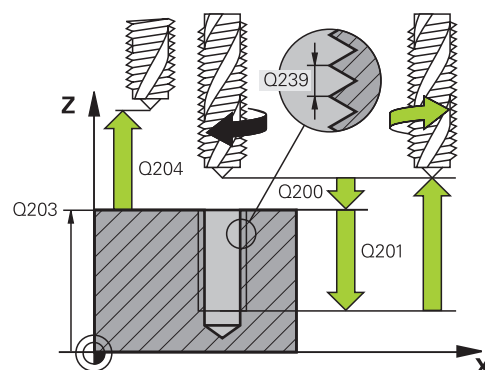


Pokud nezměníte žádný parametr dynamiky (např. bezpečnou vzdálenost, otáčky vřetena, ...), je možné závit dodatečně řezat hlouběji. Bezpečná vzdálenost **Q200** by se ale měla zvolit tak velká, aby osa nástroje opustila během této dráhy dráhu zrychlení.

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 ?** (absolutní):
Souřadnice povrchu obrobku ve vztahu k aktivnímu referenčnímu bodu.
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. Zvýšení maximálně na maximální otáčky aktivního převodového stupně.
Rozsah zadávání 0,0001 až 10.



Příklad

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

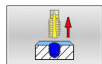
Vyjetí nástroje při přerušení programu

Vyjetí v režimu Polohování s ručním zadáním

Postupujte takto:



- ▶ Pro přerušení řezání závitů stiskněte tlačítko **NC stop**



- ▶ Stiskněte softtlačítko pro vyjetí



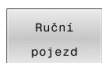
- ▶ Stiskněte **NC start**
- ▶ Nástroj odjede z díry zpět do bodu startu v rovině obrábění. Vřeteno se zastaví automaticky. Řízení vydá hlášení.

Vyjetí v provozním režimu Provádění programu plynule, po blocích

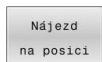
Postupujte takto:



- ▶ Pro přerušení programu stiskněte tlačítko **NC stop**



- ▶ Stiskněte softklávesu **RUČNÍ POJEZD**
- ▶ Vyjetí nástrojem v aktivní ose vřetena



- ▶ Pro pokračování programu, softklávesa **NAJETÍ POLOHY**



- ▶ Pak stiskněte **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 závitu, jsou zpravidla nutné korekce závislé na daném nástroji, které zjistíte z katalogu nástrojů nebo dotazem u výrobce vámi používaných nástrojů (korekce probíhá při **TOOL CALL** pomocí rádiusu Delta **DR**).
- Cykly **262**, **263**, **264** a **267** lze používat pouze s pravotočivými nástroji, pro cyklus **265** můžete použít pravotočivé i levotočivé nástroje
- Směr obrábění vyplývá z těchto vstupních parametrů: znaménko stoupání závitu **Q239** (+ = pravý závit /- = levý závit) a druhu frézování **Q351** (+1 = sousledné /-1 = nesousledné).

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+

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

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

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

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

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



Při frézování závitů vztahuje řízení programovaný posuv k břítu nástroje. Protože však řízení indikuje posuv vztažený 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.

5.6 FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU (cyklus 262, DIN/ISO: G262, opce #19)

Aplikace



Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

S tímto cyklem můžete frézovat závit do předvrtaného materiálu.

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



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.

Při programování dbejte na tyto body!**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!**

Cyklus frézování závitů provádí před nájezdem vyrovnávací pohyb v ose nástroje. Velikost tohoto vyrovnávacího pohybu činí maximálně polovinu stoupání závitů. Může dojít ke kolizi.

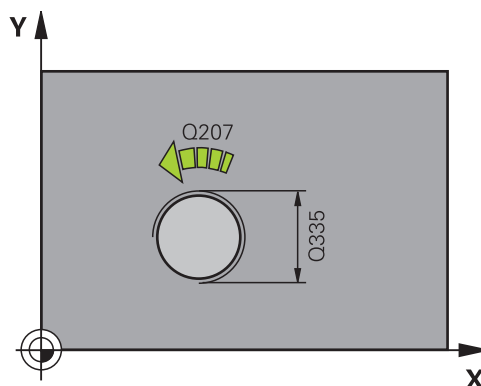
- ▶ Ujistěte se, že je v otvoru dostatek místa

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- 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.
- Naprogramujete-li hloubku závitů = 0, pak řízení tento cyklus neprovede.
- Změníte-li hloubku závitů, změní řízení automaticky výchozí bod pro šroubovicový pohyb.

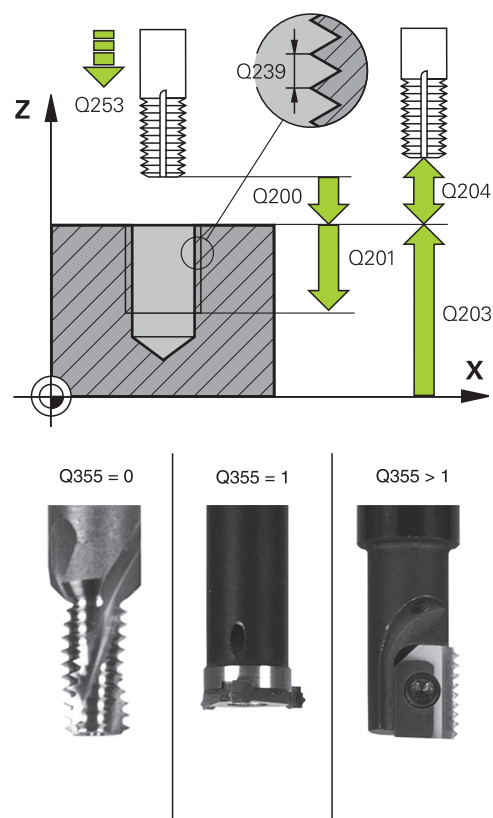
Parametry cyklu



- ▶ **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:**
Způsob frézování. Směr rotace vřetena se zohlední.
+1 = Sousedně
-1 = Nesousedně (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 ? (absolutní):**
Souřadnice povrchu obrobku ve vztahu k aktivnímu referenčnímu bodu.
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 99 999,9999 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 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, opce #19)

Aplikace



Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

S tímto cyklem můžete frézovat závit do předvrtaného materiálu. Dále můžete vyrobít zapuštěné zkosení.

Provádění cyklu

- 1 Řízení napolohuje 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, napolohuje 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 napolohuje 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 závitu a druhu frézování
- 9 Pak nástroj najede tangenciálně šroubovitým pohybem na jmenovitý průměr závitu 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!

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).

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- 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".

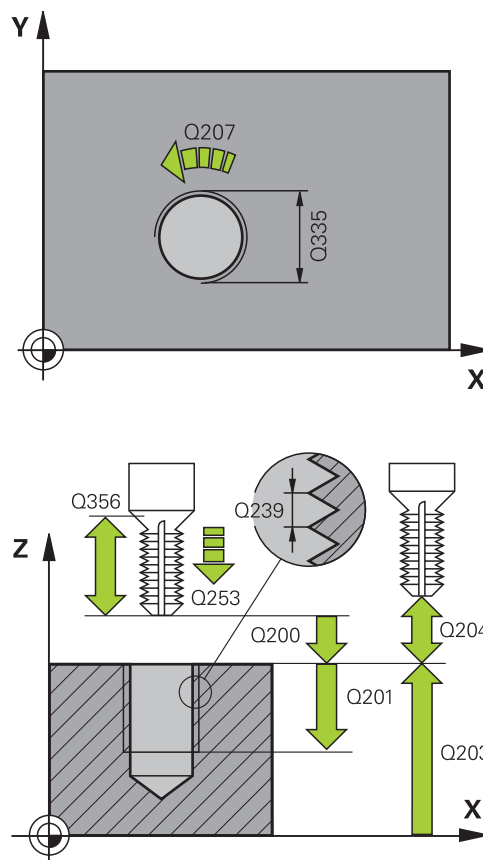


Hloubku závitů programujte nejméně o jednu třetinu krát stoupání závitů menší než hloubku zahloubení.

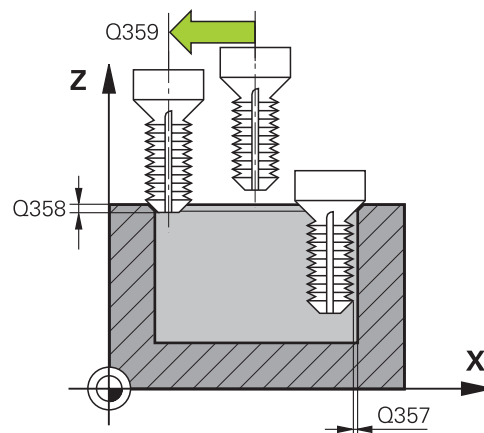
Parametry cyklu



- ▶ **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:**
Způsob frézování. Směr rotace vřetena se zohlední.
+1 = Sousedně
-1 = Nesousledně (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 ?** (absolutní):
Souřadnice povrchu obrobku ve vztahu k aktivnímu referenčnímu bodu.
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 FREZOVÁNÍ ?**: 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 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 ZÁVITŮ (cyklus 264, DIN/ISO: G264, opce #19)

Aplikace



Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

S tímto cyklem můžete vrtat, zahlubovat a nakonec frézovat závit do plného materiálu.

Provádění cyklu

- 1 Řízení napoložuje 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 lámání třísky, odjede řízení nástrojem zpět o zadanou hodnotu zpětného pohybu. Pracujete-li bez lomu 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 napoložuje 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 závitu a druhu frézování
- 10 Pak nástroj najede tangenciálně šroubovitým pohybem na jmenovitý průměr závitu 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!**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).

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- Naprogramujte polohovací blok do bodu startu (střed díry) v rovině obrábění s korekcí poloměru **R0**.
- Znaménka parametrů cyklů Hloubka závitů, Hloubka zahloubení respektive Hloubka na čele určují směr obrábění. O směru obrábění se rozhoduje v tomto pořadí:
 1. Hloubka závitů
 2. Hloubka zahloubení
 3. Čelní hloubka
- Přiřadíte-li některému parametru hloubky hodnotu "0", pak řízení tuto pracovní operaci neprovede.

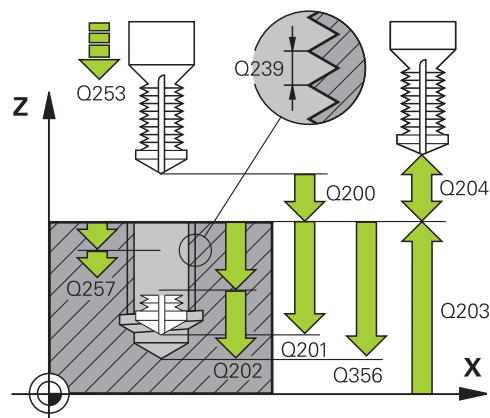
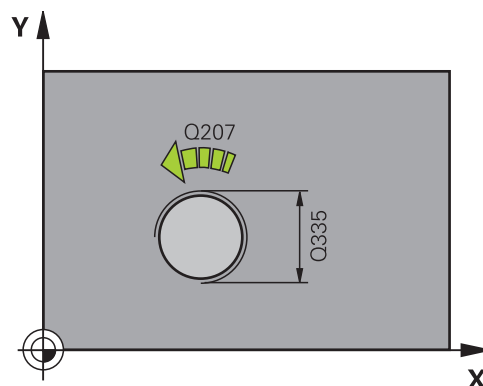


Hloubku závitů programujte nejméně o jednu třetinu krát stoupání závitů menší než hloubku díry.

Parametry cyklu



- ▶ **Q335 Žádaný průměr?:** Jmenovitý průměr závitu.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q239 Stoupání závitu ?:** Stoupání závitu.
Znaménko definuje pravý nebo levý závit:
+ = pravý závit
- = levý závit
Rozsah zadávání -99,9999 až +99,9999
- ▶ **Q201 HLOUBKA ZAVITU? (inkrementálně):**
Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem závitu.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q356 Hloubka vrtání ? (inkrementálně):**
Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem díry.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q253 Posuv na přednastavenou posici ?:**
Pojezdová rychlost nástroje při zanořování do obrobku, popř. při vyjždění z obrobku v mm/min.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q351 FREZOVANI? SOUSLED=+1, NESOUSL=-1:**
Způsob frézování. Směr rotace vřetena se zohlední.
+1 = Sousedně
-1 = Nesousledně (Pokud zadáte 0, provádí se obrábění se sousledným chodem)
- ▶ **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
Hloubka nemusí být násobkem hloubky přísuvu.
Řízení najede na hloubku v jediné operaci, jestliže:
 - hloubka přísuvu a hloubka jsou stejné
 - hloubka přísuvu je větší než hloubka
- ▶ **Q258 HORNÍ VYCHOZÍ POL.PO ZLM.TRISKY?**
(inkrementálně): Bezpečná vzdálenost při polohování rychloposuvem, když nástroj po vytažení z díry opět jede na aktuální hloubku přísuvu.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



Příklad

25 CYCL DEF 264 PREDVRTANI +FREZOVANI

Q335=10 ;ZADANY PRUMER

Q239=+1.5 ;STOUPANI ZAVITU

Q201=-16 ;HLOUBKA ZAVITU

Q356=-20 ;HLOUBKA DIRY

Q253=750 ;F NAPOLOHOVANI

Q351=+1 ;ZPUSOB FREZOVANI

Q202=5 ;HLOUBKA PRISUVU

- ▶ **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 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
- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně):
Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutní):
Souřadnice povrchu obrobku ve vztahu k aktivnímu referenčnímu bodu.
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

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, opce #19)

Aplikace



Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

S tímto cyklem můžete frézovat závit do plného materiálu. Dále můžete zvolit před nebo po obrábění závitů zda vytvoříte zahloubení.

Provádění cyklu

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

Čelní zahlubování

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

Frézování závitů

- 5 Řízení jede nástrojem programovaným polohovacím posuvem do roviny startu pro závit.
- 6 Potom najede nástroj tangenciálně šroubovitým pohybem na jmenovitý průměr 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!

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!

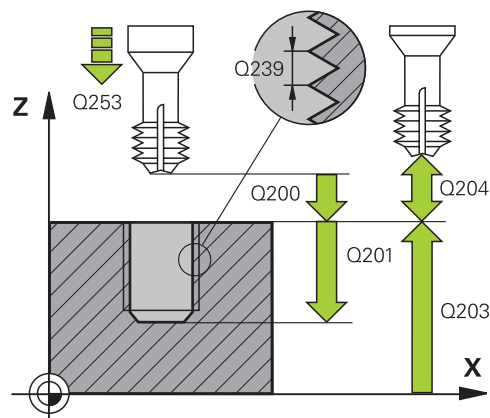
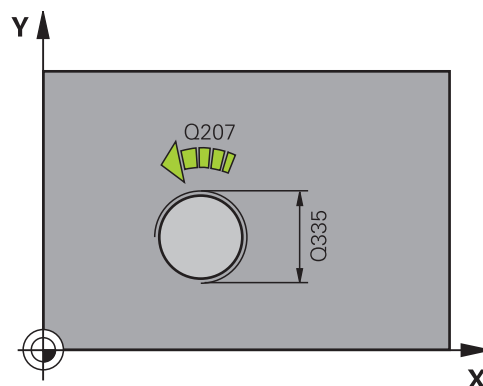
- ▶ Zadejte hloubku zápornou
- ▶ Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má řízení při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- Naprogramujte polohovací blok do bodu startu (střed díry) v rovině obrábění s korekcí poloměru **R0**.
- 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.
- Změníte-li hloubku závitu, změni řízení automaticky výchozí bod pro šroubovicový pohyb.
- Druh frézování (sousledně nebo nesousledně) je určen závitem (levý nebo pravý) a směrem rotace nástroje, protože směr obrábění je možný pouze od povrchu obrobku dovnitř.

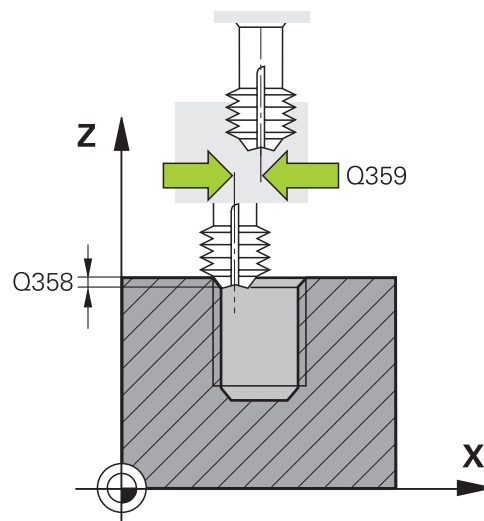
Parametry cyklu



- ▶ **Q335 Žádaný průměr?:** Jmenovitý průměr závitu.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q239 Stoupání závitu ?:** Stoupání závitu.
Znaménko definuje pravý nebo levý závit:
+ = pravý závit
- = levý závit
Rozsah zadávání -99,9999 až +99,9999
- ▶ **Q201 HLOUBKA ZÁVITU?** (inkrementálně):
Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem závitu.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q253 Posuv na přednastavenou posici ?:**
Pojezdová rychlost nástroje při zanořování do obrobku, popř. při vyjíždění z obrobku v mm/min.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně FMAX, FAUTO
- ▶ **Q358 HLOUBKA 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 ?** (absolutní):
Souřadnice povrchu obrobku ve vztahu k aktivnímu referenčnímu bodu.
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 zahlobení 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



Příklad

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

5.10 FRÉZOVÁNÍ VNĚJŠÍHO ZÁVITU (cyklus 267, DIN/ISO: G267, opce #19)

Aplikace



Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

S tímto cyklem můžete frézovat vnější závit. Dále můžete vyrobit zapuštěné zkosení.

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!

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!

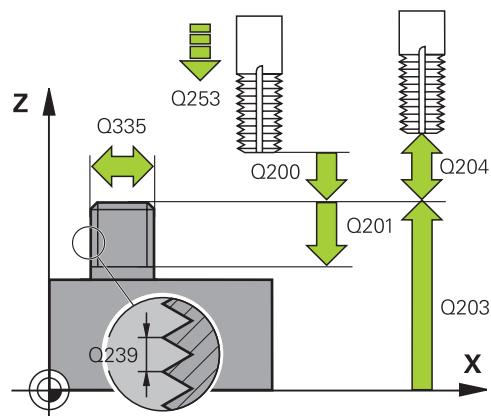
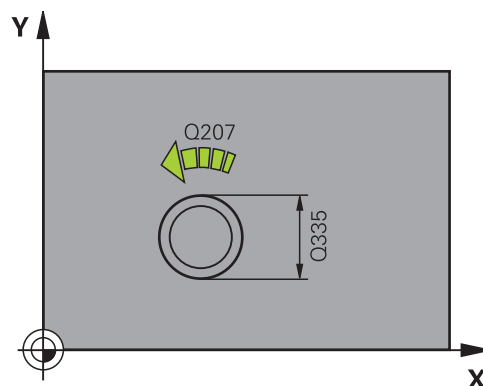
- ▶ Zadejte hloubku zápornou
- ▶ Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má řízení při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- Naprogramujte polohovací blok do bodu startu (střed čepu) v rovině obrábění s korekcí rádiusu **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.
- Potřebné přesazení pro zahloubení z čelní strany se musí zjistit předem. Musíte zadávat hodnotu od středu čepu až ke středu nástroje (nekorigovanou hodnotu).

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:**
Způsob frézování. Směr rotace vřetena se zohlední.
+1 = Sousedně
-1 = Nesousledně (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 ?** (absolutní):
Souřadnice povrchu obrobku ve vztahu k aktivnímu referenčnímu bodu.
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

Q355 = 0



Q355 = 1



Q355 > 1



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

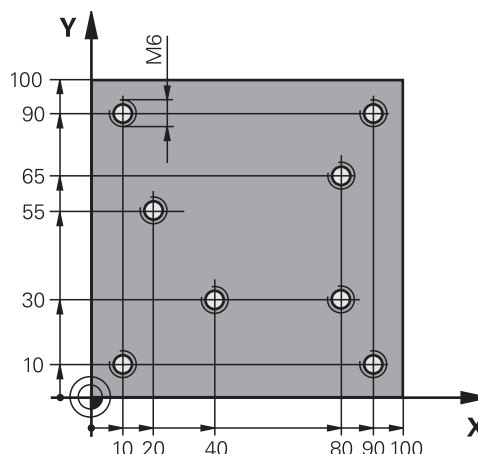
Příklad: Vrtání závitů

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 závitu
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

**Cykly: frézování
kapes/ frézování
čepů / frézování
drážek**

6.1 Základy

Přehled

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

Softtlačítko	Cyklus	Stránka
	PRAVOÚHLÁ KAPSA (cyklus 251, DIN/ISO: G251, opce #19) ■ Cyklus hrubování a dokončení ■ Strategie zanoření po šroubovici, kývavě nebo kolmo	151
	KRUHOVÁ KAPSA (cyklus 252, DIN/ISO: G252, opce #19) ■ Cyklus hrubování a dokončení ■ Strategie zanoření po šroubovici nebo kolmo	158
	FRÉZOVÁNÍ DRÁŽKY (cyklus 253, DIN/ISO: G253, opce #19) ■ Cyklus hrubování a dokončení ■ Strategie zanoření po šroubovici, kývavě nebo kolmo	166
	ZAOBLENÁ DRÁŽKA (cyklus 254, DIN/ISO: G254, opce #19) ■ Cyklus hrubování a dokončení ■ Strategie zanoření kývavě nebo kolmo	171
	PRAVOÚHLÝ ČEP (cyklus 256, DIN/ISO: G256, opce #19) ■ Cyklus hrubování a dokončení ■ Volitelná poloha nájezdu	176
	KRUHOVÝ ČEP (cyklus 257, DIN/ISO: G257, opce #19) ■ Cyklus hrubování a dokončení ■ Zadání úhlu startu ■ Přísuv po spirále, vycházející z průměru polotovaru	181
	MNOHOÚHELNÍKOVÝ ČEP (cyklus 258, DIN/ISO: G258, opce #19) ■ Cyklus hrubování a dokončení ■ Přísuv po spirále, vycházející z průměru polotovaru	185
	OFRÉZOVÁNÍ PLOCHY (cyklus 233, DIN/ISO: G233, opce #19) ■ Cyklus hrubování a dokončení ■ Volitelná strategie frézování a směr frézování ■ Zadání bočních stěn	190

6.2 PRAVOÚHLÁ KAPSA (cyklus 251, DIN/ISO: G251, opce #19)

Aplikace

Cyklem **251** můžete úplně obrobit pravoúhlou 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

Provádění cyklu

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 drah (**Q370**) a přídavku na dokončení (**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 kapsy.

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!**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

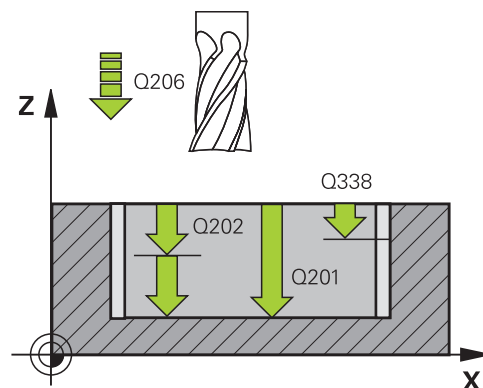
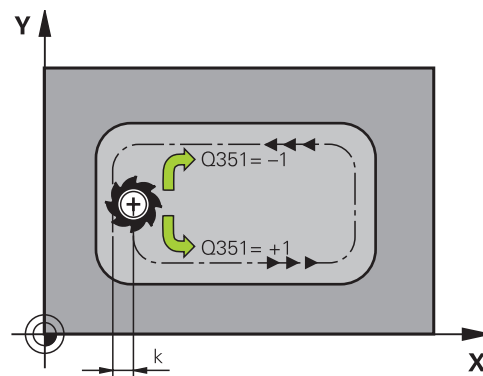
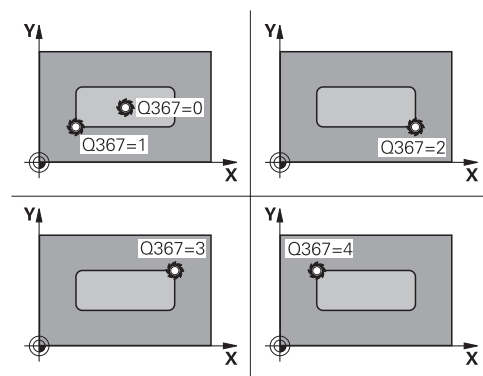
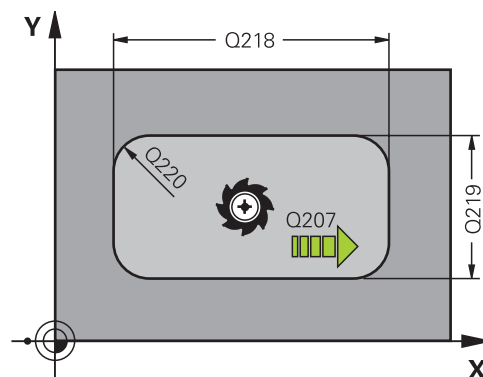
- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- Není-li tabulka nástrojů aktivní, tak musíte vždy zanořovat kolmo (**Q336=0**), protože nemůžete definovat žádný úhel zanoření.
- Předpolohujte nástroj do startovní polohy v rovině obrábění s korekcí rádiusu **R0**. Pozor 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.
- Zadejte bezpečnou vzdálenost tak, aby se nástroj nemohl při pojíždění zaklínit do odebraných třísek.

- Řízení redukuje hloubku přísuvu na délku břitu **LCUTS**, definovanou v nástrojové tabulce, pokud je délka břitu kratší než hloubka přísuvu **Q202**, zadaná v cyklu.
 - Na konci odjede řízení nástrojem na bezpečnou vzdálenost nebo – pokud je zadaná – na 2. bezpečnou vzdálenost.
 - Uvědomte si, že když je natočení **Q224** různé od 0, musíte vaše rozměry polotovaru definovat dostatečně velké.
 - Tento cyklus monitoruje definovanou užitečnou délku nástroje **LU**. Pokud je **LU** menší než **HLOUBKA Q201**, vydá řídicí systém chybové hlášení.
 - Cyklus **251** bere v úvahu šířku břitu **RCUTS** z tabulky nástrojů.
- Další informace:** "Strategie zanoření Q366 s RCUTS",
Stránka 157

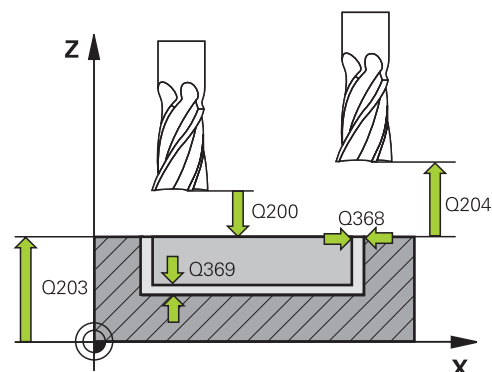
Parametry cyklu



- ▶ **Q215 ZPUSOB OBRABENI (0/1/2) ?**: Určení rozsahu obrábění :
0: Hrubování a dokončení
1: Pouze hrubování
2: Pouze dokončení
 Dokončení strany a dokončení dna se provede pouze tehdy, když je definován příslušný 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 99 999,999 alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 FREZOVANI? SOUSLED=+1, NESOUSL=-1**: Způsob frézování. Zohlední se směr rotace vřetena:
+1 = Sousedné frézování
-1 = Nesousledné frézování
PREDEF: Řídicí systém převezme 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 PRIDÁVEK 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 SOUŘADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutní): Souřadnice povrchu obrobku ve vztahu k aktivnímu referenčnímu bodu.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q204 2.2. 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



Příklad

8 CYCL DEF 251 PRAVOUOHLA KAPSA	
Q215=0	;ZPUSOB OBRABENI
Q218=80	;1. DELKA STRANY
Q219=60	;2. DELKA STRANY
Q220=5	;RADIUS V ROHU
Q368=0.2	;PRIDAVEK PRO STRANU
Q224=+0	;UHEL NATOCENI
Q367=0	;POLOHA KAPSY
Q207=500	;FREZOVACI POSUV
Q351=+1	;ZPUSOB FREZOVANI
Q201=-20	;HLOUBKA
Q202=5	;HLOUBKA PRISUVU
Q369=0.1	;PRIDAVEK PRO DNO
Q206=150	;POSUV NA HLOUBKU
Q338=5	;PRISUV NA CISTO
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.

- ▶ **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 vydá řízení chybové hlášení. V případě potřeby definujte hodnotu šířky břitu **RCUTS** v tabulce nástrojů
2: kývavé zanoření. V tabulce nástrojů musí být pro aktivní nástroj úhel zanoření **ANGLE** definován hodnotou různou od 0. Jinak vydá řízení chybové hlášení. Délka kývání závisí na úhlu zanoření, jako minimální hodnotu používá řídicí systém dvojnásobek průměru nástroje. V případě potřeby definujte hodnotu šířky břitu **RCUTS** v tabulce nástrojů
PREDEF: Řízení použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF
Další informace: "Strategie zanoření Q366 s RCUTS", Stránka 157
- ▶ **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

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	

Strategie zanoření Q366 s RCUTS

Zanoření po spirále Q366 = 1

RCUTS > 0

- Řídicí systém započítá šířku břitu **RCUTS** při výpočtu spirálové dráhy. Čím je větší **RCUTS**, tím je menší spirálová dráha.
- Vzorec pro výpočet poloměru spirály:
$$\text{Helixradius} = R_{\text{corr}} - \text{RCUTS}$$

R_{corr} : Rádus nástroje **R** + Přídavek rádiusu nástroje **DR**
- Není-li dráha po spirále možná z prostorových důvodů, vydá řídicí systém chybové hlášení.

RCUTS = 0 nebo není definováno

- Spirálová dráha se nemonitoruje ani neupravuje.

Kývavé zanoření Q366 = 2

RCUTS > 0

- Řídicí systém jede po celé dráze kývání.
- Není-li dráha kývání možná z prostorových důvodů, vydá řídicí systém chybové hlášení.

RCUTS = 0 nebo není definováno

- Řídicí systém jede polovinu dráhy kývání.

6.3 KRUHOVÁ KAPSA (cyklus 252, DIN/ISO: G252, opce #19)

Aplikace



Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Cyklem **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

Provádění cyklu

Hrubování

- 1 Řízení nejdříve polohuje nástroj rychloposuvem do bezpečné vzdálenosti **Q200** nad obrobkem
- 2 Nástroj se ve středu kapsy zanoří do hloubky přísluvu. Strategii zanořování definujete parametrem **Q366**.
- 3 Řízení vyhrubuje kapsu zevnitř ven s přihlédnutím ke koeficientu překrytí drah (**Q370**) a přídavku na dokončení (**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 nástrojové ose 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 středu kapsy.

Při programování dbejte na tyto body!**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

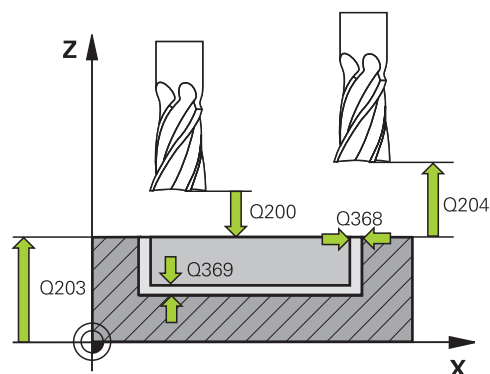
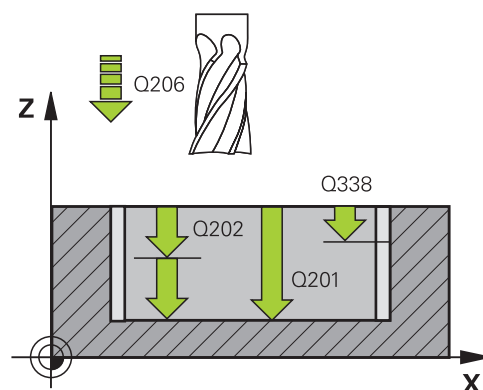
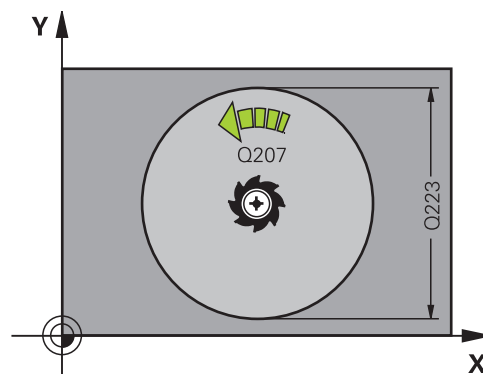
- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- Není-li tabulka nástrojů aktivní, tak musíte vždy zanořovat kolmo (**Q336=0**), protože nemůžete definovat žádný úhel zanoření.
- Předpolohujte nástroj do výchozí polohy (střed kruhu) v rovině obrábění s korekcí radiusu **R0**.
- Zadejte bezpečnou vzdálenost tak, aby se nástroj nemohl při pojíždění zaklínit do odebraných třísek.
- 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.

- 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 břitu **LCUTS**, definovanou v nástrojové tabulce, pokud je délka břitu kratší než hloubka přísuvu **Q202**, zadaná v cyklu.
 - Tento cyklus monitoruje definovanou užitečnou délku nástroje **LU**. Pokud je **LU** menší než **HLOUBKA Q201**, vydá řídicí systém chybové hlášení.
 - Cyklus **252** bere v úvahu šířku břitu **RCUTS** z tabulky nástrojů.
- Další informace:** "Strategie zanoření Q366 s RCUTS",
Stránka 165

Parametry cyklu



- ▶ **Q215 ZPUSOB OBRABENI (0/1/2) ?**: Určení rozsahu obrábění :
0: Hrubování a dokončení
1: Pouze hrubování
2: Pouze dokončení
 Dokončení strany a dokončení dna se provede pouze tehdy, když je definován příslušný přídavek na dokončení (**Q368**, **Q369**)
- ▶ **Q223 Prumer kruhu?**: Průměr načisto obrobene 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 99 999,999 alternativně **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q351 FREZOVANI? SOUSLED=+1,NESOUSL=-1**: Způsob frézování.Zohlední se směr rotace vřetena:
+1 = Sousledné frézování
-1 = Nesousledné frézování
PREDEF: Řídicí systém převezme 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 ?** (absolutní):
Souřadnice povrchu obrobku ve vztahu k aktivnímu referenčnímu bodu.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q204 2.2. 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 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	

- ▶ **Q366 strategie ponorování (0/1)?**: Způsob zanořování:
0: zanořit kolmo. V tabulce nástrojů musí být pro aktivní nástroj úhel zanoření **ANGLE** definován hodnotou 0 nebo 90. Jinak řízení vydá chybové hlášení
1: zanořit po spirále. V tabulce nástrojů musí být pro aktivní nástroj úhel zanoření **ANGLE** definován hodnotou různou od 0. Jinak vydá řízení chybové hlášení. V případě potřeby definujte šířku břitu **RCUTS** v tabulce nástrojů
Alternativně **PREDEF**
Další informace: "Strategie zanoření Q366 s RCUTS", Stránka 165
- ▶ **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

Strategie zanoření Q366 s RCUTS

Chování s RCUTS

Zanoření po spirále Q366=1:

RCUTS > 0

- Řídicí systém započítá šířku břitu **RCUTS** při výpočtu spirálové dráhy. Čím je větší **RCUTS**, tím je menší spirálová dráha.
- Vzorec pro výpočet poloměru spirály:
$$\text{Helixradius} = R_{\text{corr}} - \text{RCUTS}$$

R_{corr} : Rádus nástroje **R** + Přídavek rádiusu nástroje **DR**
- Není-li dráha po spirále možná z prostorových důvodů, vydá řídicí systém chybové hlášení.

RCUTS = 0 nebo není definováno

- **suppressPlungeErr=on** (ZAP) (č. 201006)
Není-li dráha po spirále možná kvůli prostorovým podmínkám, řízení spirálovou dráhu redukuje.
- **suppressPlungeErr=off** (VYP) (č. 201006)
Není-li poloměr spirály možný z důvodu prostorových podmínek, vydá řídicí systém chybové hlášení.

6.4 FRÉZOVÁNÍ DRÁŽKY (cyklus 253, DIN/ISO: G253, opce #19)

Aplikace



Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

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

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

Provádění cyklu

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 (**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 jste během předběžného obrábění zanechali přídavek na dokončení, řízení obrábí načisto nejprve stěny drážek, pokud to je zadáno, s několika přísuvy. 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!

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!

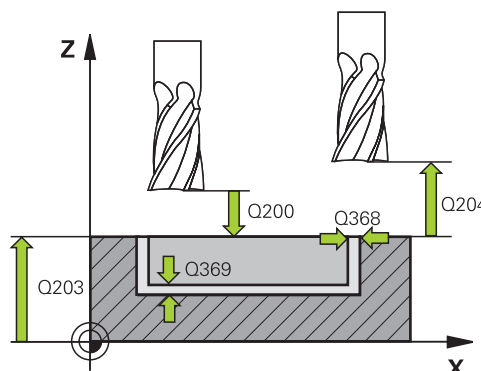
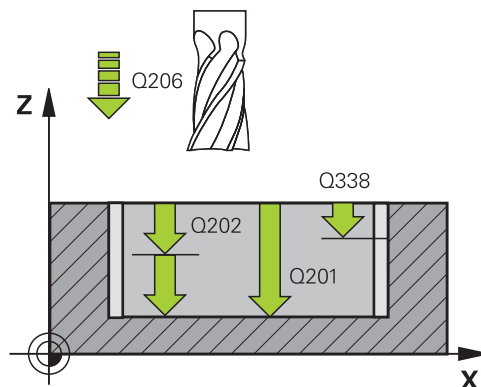
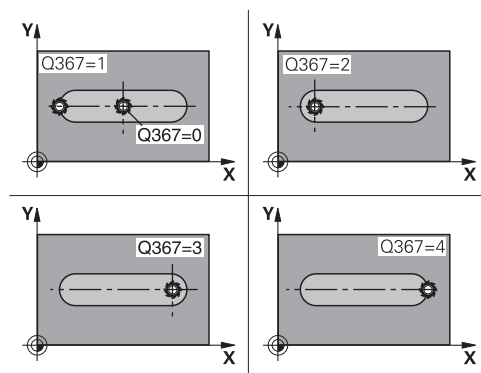
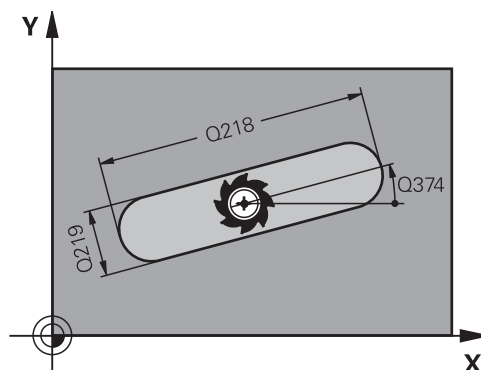
- ▶ Zadejte hloubku zápornou
- ▶ Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má řízení při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- Není-li tabulka nástrojů aktivní, tak musíte vždy zanořovat kolmo (**Q336=0**), protože nemůžete definovat žádný úhel zanoření.
- Předpolohujte nástroj do startovní polohy v rovině obrábění s korekcí rádiusu **R0**. Pozor na parametr **Q367** (poloha).
- Zadejte bezpečnou vzdálenost tak, aby se nástroj nemohl při pojiždění zaklínit do odebraných třísek.
- 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 břitu **LCUTS**, definovanou v nástrojové tabulce, pokud je délka břitu kratší než hloubka přísuvu **Q202**, zadaná v cyklu.
- Tento cyklus monitoruje definovanou užitečnou délku nástroje **LU**. Pokud je **LU** menší než **HLOUBKA Q201**, vydá řídicí systém chybové hlášení.
- Pomocí **RCUTS** cyklus monitoruje nástroje, které neřezou přes střed a mimo jiné zabraňuje dosednutí nástroje na čelní straně. V případě potřeby řízení přeruší zpracování s chybovým hlášením.

Parametry cyklu



- ▶ **Q215 ZPUSOB OBRABENI (0/1/2) ?**: Určení rozsahu obrábění :
0: Hrubování a dokončení
1: Pouze hrubování
2: Pouze dokončení
 Dokončení strany a dokončení dna se provede pouze tehdy, když je definován příslušný přídavek 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 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): Přídavek 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 tvaru ve vztahu k poloze nástroje při vyvolání cyklu:
0: Poloha nástroje = střed tvaru
1: Poloha nástroje = levý konec tvaru
2: Poloha nástroje = střed levého kruhu tvaru
3: Poloha nástroje = střed pravého kruhu tvaru
4: Poloha nástroje = pravý konec tvaru
- ▶ **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**: Způsob frézování. Zohlední se směr rotace vřetena:
+1 = Sousedné frézování
-1 = Nesousledné frézování
PREDEF: Řídicí systém převezme 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): 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 ?** (absolutní): Souřadnice povrchu obrobku ve vztahu k aktivnímu referenčnímu bodu.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q204 2.2. 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

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
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	

- ▶ **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

6.5 ZAOBLENÁ DRÁŽKA (cyklus 254, DIN/ISO: G254, opce #19)

Aplikace



Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

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

Provádění cyklu

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 (**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!**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

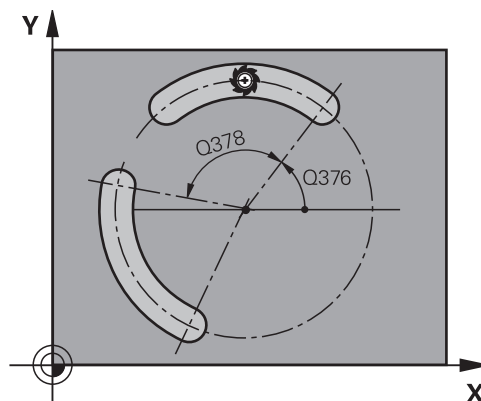
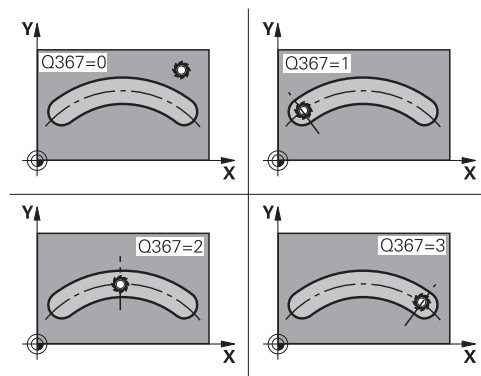
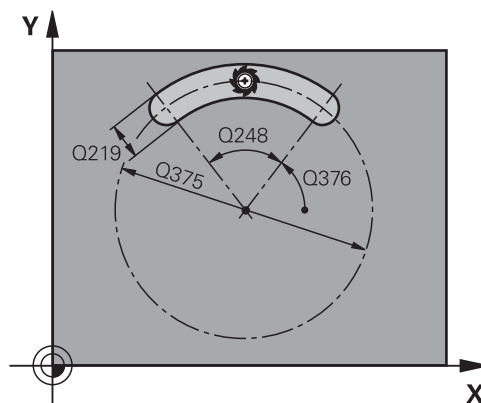
- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- Není-li tabulka nástrojů aktivní, tak musíte vždy zanořovat kolmo (**Q336=0**), protože nemůžete definovat žádný úhel zanoření.
- Předpolohujte nástroj do startovní polohy v rovině obrábění s korekcí rádiu **R0**. Pozor na parametr **Q367** (poloha).
- Zadejte bezpečnou vzdálenost tak, aby se nástroj nemohl při pojíždění zaklínit do odebraných třísek.
- 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.

- Používáte-li cyklus 254 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.
- Tento cyklus monitoruje definovanou užitečnou délku nástroje **LU**. Pokud je **LU** menší než **HLOUBKA Q201**, vydá řídicí systém chybové hlášení.
- Pomocí **RCUTS** cyklus monitoruje nástroje, které neřezou přes střed a mimo jiné zabraňuje dosednutí nástroje na čelní straně. V případě potřeby řízení přeruší zpracování s chybovým hlášením.

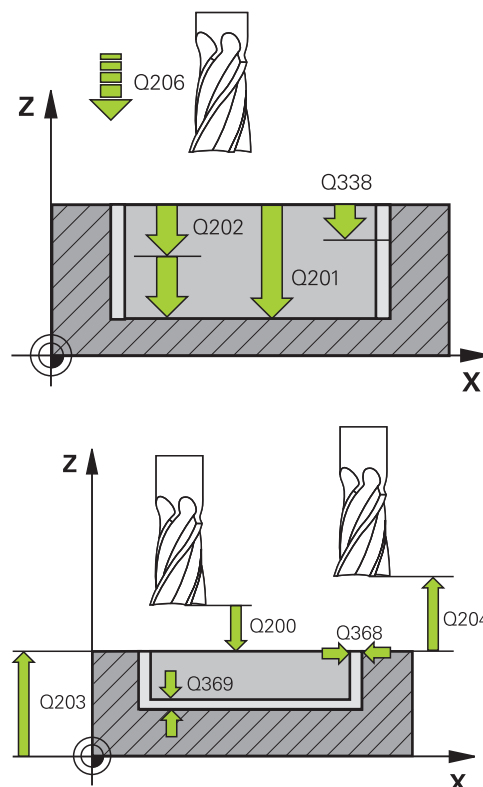
Parametry cyklu



- ▶ **Q215 ZPUSOB OBRABENI (0/1/2) ?**: Určení rozsahu obrábění :
0: Hrubování a dokončení
1: Pouze hrubování
2: Pouze dokončení
Dokončení strany a dokončení dna se provede pouze tehdy, když je definován příslušný přídavek na dokončení (**Q368**, **Q369**)
- ▶ **Q219 Šírka drážky?** (hodnota rovnoběžně s vedlejší osou roviny obrábění): Zadejte šířku drážky; je-li zadaná šířka drážky rovná průměru nástroje, pak řízení pouze hrubuje (frézuje podélnou díru). Maximální šířka drážky při hrubování: dvojnásobek průměru nástroje. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q368 PRIDAVEK NA CISTO PRO STRANU ?**(inkrementálně): Přídavek pro obrobení načisto v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **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:** Způsob frézování.Zohlední se směr rotace včetně:
+1 = Sousedné frézování
-1 = Nesousledné frézování
PREDEF: Řídící systém převezme 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 přísuvu ?** (inkrementálně): Rozměr, o nějž se nástroj pokaždé přisune; zadejte hodnotu větší než 0.
Rozsah zadávání 0 až 99999,9999
- ▶ **Q369 PRIDAVEK NA CISTO PRO DNO ?**(inkrementálně): 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
Q351=+1	;ZPUSOB FREZOVANI
Q201=-20	;HLOUBKA

- ▶ **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 ?** (absolutní):
Souřadnice povrchu obrobku ve vztahu k aktivnímu referenčnímu bodu.
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

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, opce #19)

Aplikace



Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Cyklem **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 koncový rozměr.

Provádění cyklu

- 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 startovní 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 čepu.
- 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!

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

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

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

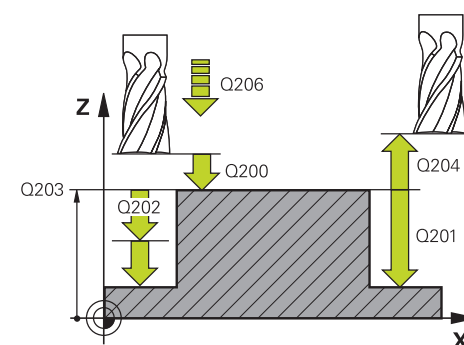
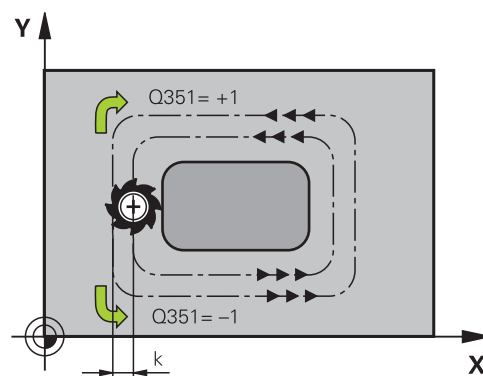
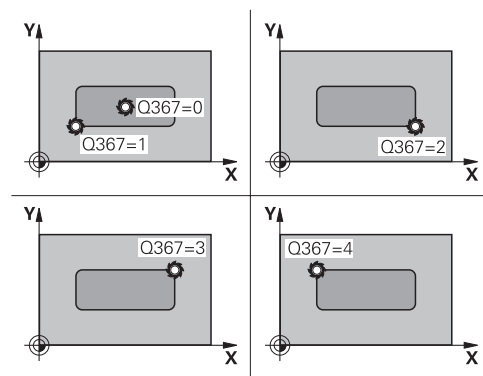
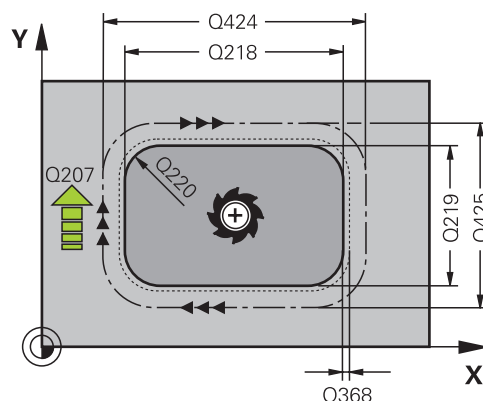
- ▶ V závislosti na poloze nájezdu **Q439** potřebuje řízení místo pro najetí
- ▶ Vedle čepu nechte místo pro nájezd.
- ▶ Nejméně průměr nástroje +2 mm
- ▶ Na konci odjede řízení nástrojem na bezpečnou vzdálenost nebo – pokud je zadána – na 2. bezpečnou vzdálenost. Koncová poloha nástroje po cyklu neodpovídá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

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- Předpolohujte nástroj do startovní polohy v rovině obrábění s korekcí rádiusu **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.
- Tento cyklus monitoruje definovanou užitečnou délku nástroje **LU**. Pokud je **LU** menší než **HLOUBKA Q201**, vydá řídicí systém chybové hlášení.

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. Zadejte **Rozměr polotovaru délky strany 1** větší než je **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. Zadejte **Rozměr polotovaru délky strany 2** větší než je **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 zadávání kladné hodnoty vytvoří řídicí systém zaoblení v každém rohu. Vámi zadaná hodnota přitom odpovídá rádiusu. Pokud zadáte zápornou hodnotu, jsou všechny rohy obrysu opatřeny zkosením, přičemž zadaná hodnota odpovídá délce zkosení.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až +99 999,9999
- ▶ **Q368 PRIDÁVEK NA CISTO PRO STRANU ?** (inkrementálně): Příklad na dokončení v rovině obrábění, který ponechá řízení při obrábění.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q336 UHEL NATOCENI?** (absolutně): Úhel, o nějž se celé obrábění natočí. Střed natočení leží v té poloze, v níž stojí nástroj při vyvolání cyklu.
Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Q367 Poloha čepu (0/1/2/3/4)?**: Poloha čepu ve vztahu k poloze nástroje při vyvolání cyklu:
 - 0: Poloha nástroje = střed čepu
 - 1: Poloha nástroje = levý dolní roh
 - 2: Poloha nástroje = pravý dolní roh
 - 3: Poloha nástroje = pravý horní roh
 - 4: Poloha nástroje = levý horní roh



- ▶ **Q207 POSUV PRO FREZOVANI ?**: Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 FREZOVANI? SOUSLED=+1, NESOUSL=-1**:
Způsob frézování. Zohlední se směr rotace vřetena:
+1 = Sousedné frézování
-1 = Nesousedné frézování
PREDEF: Řídicí systém převezme 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 ?** (absolutní): Souřadnice povrchu obrobku ve vztahu k aktivnímu referenčnímu bodu.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q204 2.2. 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) ?**: Určení rozsahu obrábění :
 - 0: Hrubování a dokončení
 - 1: Pouze hrubování
 - 2: Pouze dokončení
 Dokončení strany a dokončení dna se provede pouze tehdy, když je definován příslušný 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, opce #19)

Aplikace



Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

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

Provádění cyklu

- 1 Řídicí systém poté zvedne nástroj, pokud je pod 2. bezpečnou vzdáleností, a odtáhne jej do 2. bezpečné vzdálenosti
- 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 se nástroj zvedne – po tangenciálním odjezdu – v ose nástroje na 2. bezpečnou vzdálenost, definovanou v cyklu. Koncová poloha neodpovídá startovní poloze

Při programování dbejte na tyto body!**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.

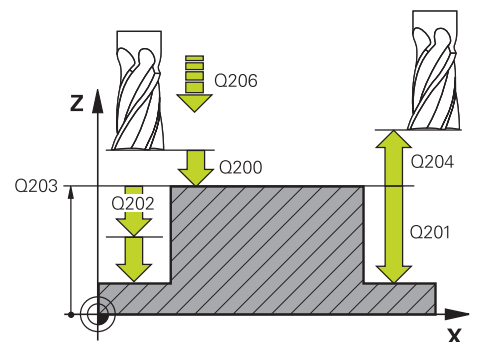
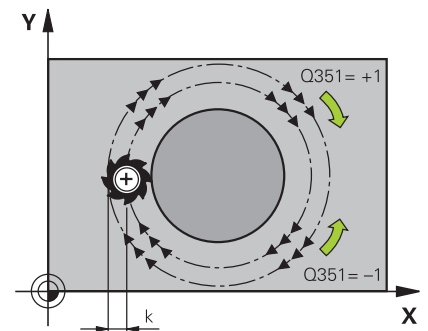
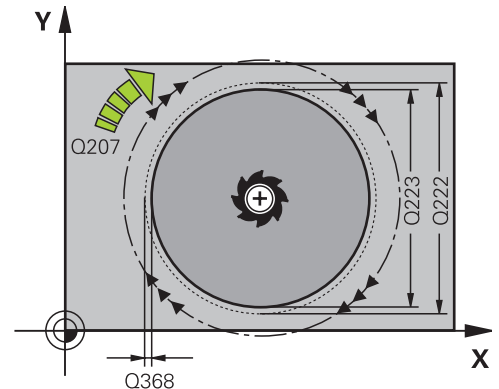
- ▶ Řízení provádí v tomto cyklu nájezd
- ▶ K určení přesné počáteční pozice zadejte v parametru **Q367** startovní úhel od 0° do 360°
- ▶ Podle startovního úhlu **Q376** musí být vedle čepu k dispozici následující místo: nejméně průměr nástroje +2 mm
- ▶ Pokud použijete standardní hodnotu -1, tak řízení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

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- Předpolohujte nástroj do výchozí polohy v rovině obrábění (střed čepu) s korekcí radiusu **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.
- Řízení redukuje hloubku přisuvu na délku bříty **LCUTS**, definovanou v nástrojové tabulce, pokud je délka bříty kratší než hloubka přisuvu **Q202**, zadaná v cyklu.
- Tento cyklus monitoruje definovanou užitečnou délku nástroje **LU**. Pokud je **LU** menší než **HLOUBKA Q201**, vydá řídicí systém chybové hlášení.

Parametry cyklu



- ▶ **Q223 PRUMER OBROBKU?**: Průměr načisto obrobeného čepu.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q222 PRUMER POLOTOVARU?**: Průměr polotovaru. Zadejte průměr polotovaru větší, než je průměr konečného dílce. Řízení provede několik bočních přísuvů, pokud je rozdíl mezi průměrem polotovaru a konečným průměrem dílce větší, než je přípustný boční přísuv (rádius nástroje krát překrývání drah **Q370**). Řízení vypočítává vždy konstantní boční přísuv.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q368 PRIDAVEK NA CISTO PRO STRANU ?**(inkrementálně): Přídavek pro obrobení načisto v rovině obrábění.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q207 POSUV PRO FREZOVANI ?**: Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q351 FREZOVANI? SOUSLED=+1,NESOUSL=-1**: Způsob frézování.Zohlední se směr rotace vřetena:
+1 = Sousledné frézování
-1 = Nesousledné frézování
PREDEF: Řídící systém převezme 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 ?** (absolutní):
Souřadnice povrchu obrobku ve vztahu k aktivnímu referenčnímu bodu.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q204 2.2. 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): Příklad 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, opce #19)

Aplikace



Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Cyklem **258** můžete vyrobit pravidelný polygon pomocí vnějšího obrábění. Frézování se provádí po spirální dráze, vycházejí z průměru polotovaru.

Provádění cyklu

- 1 Je-li nástroj na začátku obrábění pod 2. bezpečnou vzdáleností, řídicí systém odtáhne nástroj do 2. bezpečné vzdálenosti
- 2 Vycházejí se 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!**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** určíte pod jakým úhlem má být vyroben první roh mnohoúhelníkového čepu. Rozsah zadávání: -360° až +360°
- ▶ Podle natočení **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.

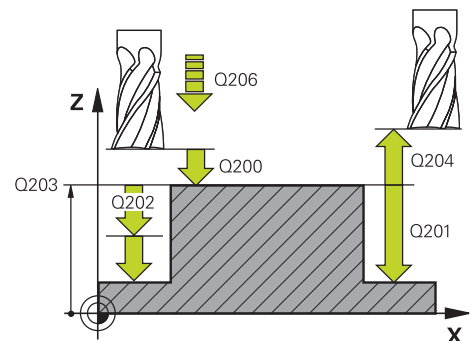
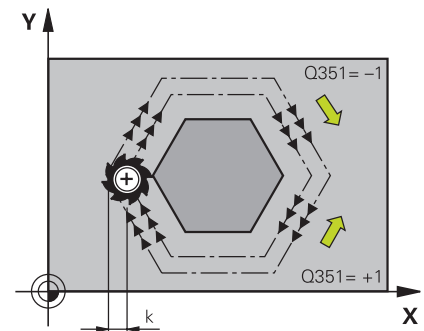
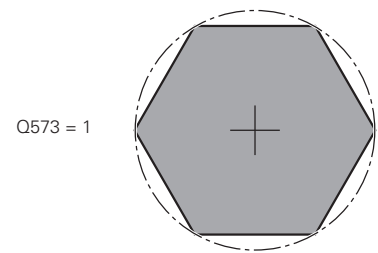
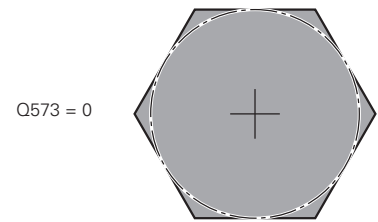
- ▶ Kontrola pojezdů stroje
- ▶ V simulaci kontrolujte koncovou polohu nástroje po cyklu
- ▶ Po cyklu programujte absolutní souřadnice (ne inkrementální)

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- Před startem cyklu musíte nástroj předpolohovat v rovině obrábění. K tomu přejedte 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 břitu **LCUTS**, definovanou v nástrojové tabulce, pokud je délka břitu kratší než hloubka přísuvu **Q202**, zadaná v cyklu.
- Tento cyklus monitoruje definovanou užitečnou délku nástroje **LU**. Pokud je **LU** menší než **HLOUBKA Q201**, vydá řídicí systém chybové hlášení.

Parametry cyklu



- ▶ **Q573 Inscr.circle/circumcircle (0/1)?**: Zadejte zda se má kótování **Q571** 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 vztahující kružnice. Zda se zde zadaný průměr vztahuje k vepsané nebo opsané kružnici, zadejte parametrem **Q573**.
Rozsah zadávání: 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q222 PRUMER POLOTOVARU?**: Zadejte průměr polotovaru. Průměr polotovaru má být větší, než je průměr vztahující kružnice. Řízení provede několik bočních přísuvů, pokud je rozdíl mezi průměrem polotovaru a průměrem vztahující 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 $+360^\circ$
- ▶ **Q220 Poloměr / Sražení (+/-)?**: Zadejte hodnotu pro tvarový prvek rádius nebo sražení. Při zadávání kladné hodnoty vytvoří řídicí systém zaoblení v každém rohu. Vámi zadaná hodnota přitom odpovídá rádiusu. Pokud zadáte zápornou hodnotu, jsou všechny rohy obrysu opatřeny zkosením, přičemž zadaná hodnota odpovídá délce zkosení.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až +99 999,9999
- ▶ **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 99 999,999 alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 FREZOVANI? SOUSLED=+1,NESOUSL=-1**:
Způsob frézování.Zohlední se směr rotace vřetena:
+1 = Sousedné frézování
-1 = Nesousedné frézování
PREDEF: Řídicí systém převezme 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 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku.
Rozsah zadání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**
- ▶ **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutní): Souřadnice povrchu obrobku ve vztahu k aktivnímu referenčnímu bodu.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999

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	

- ▶ **Q204 2.2. 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) ?:** Určení rozsahu obrábění :
0: Hrubování a dokončení
1: Pouze hrubování
2: Pouze dokončení
Dokončení strany a dokončení dna se provede pouze tehdy, když je definován příslušný 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 OFRÉZOVÁNÍ PLOCHY (cyklus 233, DIN/ISO: G233, opce #19)

Aplikace



Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

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

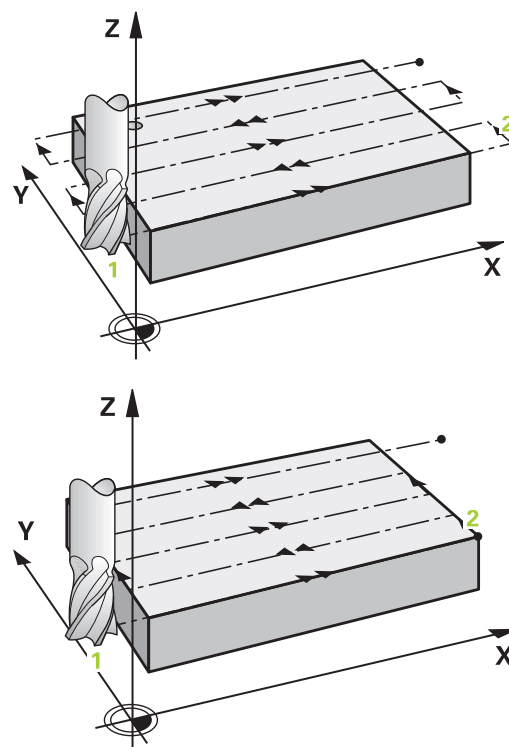
Provádění cyklu

- 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 přísluvu, 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 čelní plochu.

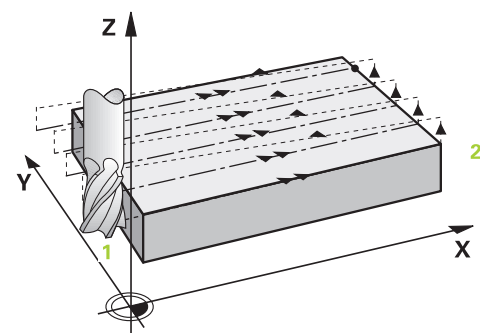
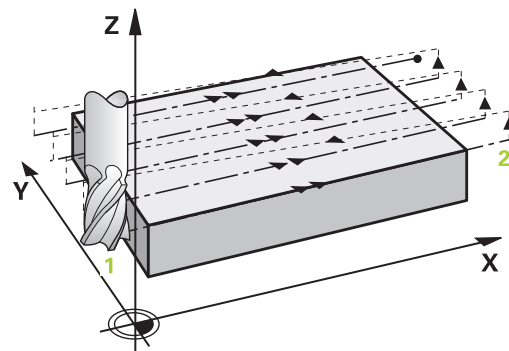
- 4 Řízení jede s nástrojem programovaným posuvem pro frézování do koncového bodu **2**
- 5 Poté řízení přesadí nástroj posuvem pro předpolohování příčně na bod startu dalšího řádku; řízení vypočte toto přesazení z programované šířky, rádiusu nástroje, maximálního koeficientu přesahu drah a boční bezpečné 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 napolohuje 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

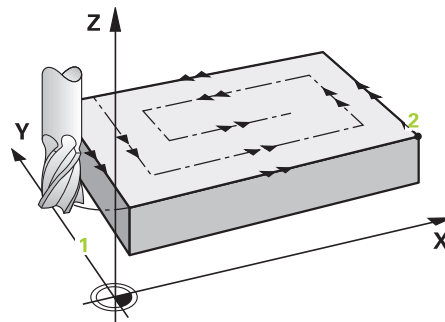
Strategie **Q389=2** a **Q389=3** se liší v přeběhu při frézování na čele. Při **Q389=2** leží koncový bod mimo plochu, při **Q389=3** na okraji plochy. Řízení vypočítá koncový bod **2** z délky strany a boční bezpečné vzdálenosti. Při strategii **Q389=2** pojíždí řízení s nástrojem o poloměr nástroje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

- 4 Pak nástroj přejede programovaným posuvem pro frézování do koncového bodu **2**.
- 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**



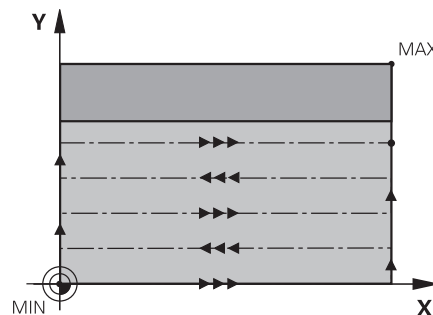
Strategie Q389=4

- 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 přísuvu je nástroj stále v záběru.
- 6 Tento postup se opakuje, až je zadaná plocha úplně obrobena. Na konci poslední dráhy napolohuje řízení nástroj rychloposuvem **FMAX** zpátky do startovního bodu **1**
- 7 Pokud je potřeba více přísuvů, tak řízení přejede nástrojem s polohovacím posuvem v ose vřetena do další hloubky přísuvu
- 8 Postup se opakuje, až jsou provedeny všechny přísuvy. Při posledním přísuvu se odfrézuje pouze zadaný přídavek pro obrábění načisto s posuvem pro obrábění načisto.
- 9 Na konci odjede řízení nástrojem rychloposuvem **FMAX** zpět do **2. bezpečné vzdálenosti**



Omezení

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



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

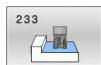
Pokud zadáte v cyklu kladnou hloubku, řízení obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

- ▶ Zadejte hloubku zápornou
 - ▶ Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má řízení při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).
- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
 - Nástroj předběžně polohujte do startovní polohy v rovině obrábění s korekcí rádiusu R0. Dbejte na směr obrábění.
 - V ose nástroje předpolohuje řízení nástroj automaticky. Pozor na **Q204 2. BEZPEC.VZDALENOST**.
 - Když jsou **Q227 STARTBOD V 3.OSE** a **Q386 KONCOVY BOD 3. OSY** zadané jako stejné, pak řízení cyklus neprovede (programovaná hloubka = 0).
 - Řízení redukuje hloubku přísuvu na délku bříty **LCUTS**, definovanou v nástrojové tabulce, pokud je délka bříty kratší než hloubka přísuvu **Q202**, zadaná v cyklu.
 - Pokud definujete **Q370 PREKRYTI DRAHY NAST.** >1, tak se naprogramované překrytí drah bere do úvahy již od první dráhy obrábění.
 - Cyklus **233** monitoruje zápis délky nástroje, popř. délky bříty **LCUTS** v tabulce nástrojů. Nestačí-li délka nástroje nebo bříty při dokončování, tak řízení rozdělí zpracování do více operací.
 - Pokud je naprogramováno omezení (**Q347**, **Q348** nebo **Q349**) ve směru obrábění **Q350**, prodlouží cyklus obrys ve směru přísuvu o rádius rohu **Q220**. Zadaná plocha se obrobí kompletně.
 - Tento cyklus monitoruje definovanou užitečnou délku nástroje **LU**. Pokud je délka menší než hloubka obrábění, vydá řídicí systém chybové hlášení.

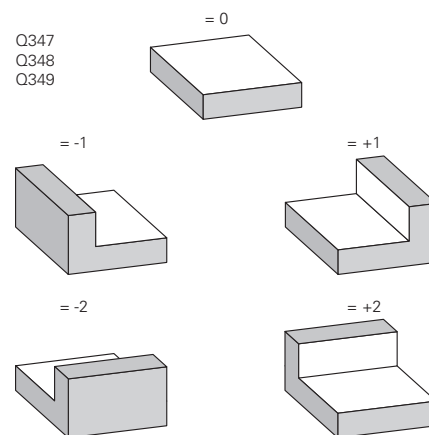
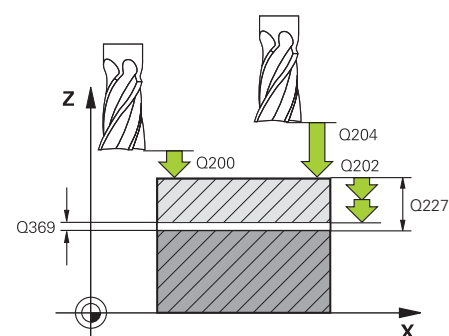
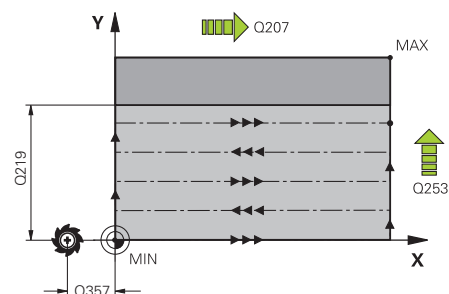


Q204 2. BEZPEC.VZDALENOST zadejte tak, aby nemohlo dojít ke kolizi s obrobkem nebo upínadly.

Parametry cyklu



- ▶ **Q215 ZPUSOB OBRABENI (0/1/2) ?**: Určení rozsahu obrábění :
 - 0: Hrubování a dokončení
 - 1: Pouze hrubování
 - 2: Pouze dokončení
 Dokončení strany a dokončení dna se provede pouze tehdy, když je definován příslušný přídavek 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, stejnorný 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 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 vztažený ke **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 99 999,999 alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q385 Posuv na cisto?**: Pojezdová rychlost nástroje při frézování posledního přísuvu v mm/min
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999, alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q253 Posuv na přednastavenou posici ?**:
Poezdová 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 2.2. 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**

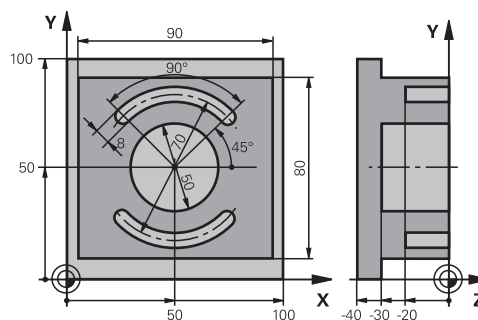
Příklad

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 TOOL CALL 2 Z S5000		Vyvolání nástroje – drážková fréza
10 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	
11 CYCL CALL FMAX M3		Vyvolání cyklu drážky
12 L Z+250 R0 FMAX M2		Odjetí nástroje, konec programu
13 END PGM C210 MM		

7

**Cykly:
Transformace
(přepočty)
souřadnic**

7.1 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
	NULOVY BOD (cyklus 7, DIN/ISO: G54) ■ Přesun obrysů přímo v NC-programu ■ Nebo přesun obrysů s tabulkami nulových bodů	203
	ZRCADLENÍ (cyklus 8, DIN/ISO: G28) ■ Zrcadlení obrysů	210
	NATOČENÍ (cyklus 10, DIN/ISO: G73) ■ Otočení obrysů v rovině obrábění	211
	KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA (cyklus 11, DIN/ISO: G72) ■ Zmenšení nebo zvětšení obrysů	213
	KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA URČITÉ OSY (Cyklus 26) ■ Zmenšení nebo zvětšení obrysů v daných osách	214
	ROVINA OBRABENÍ (cyklus 19, DIN /ISO: G80, opce #8) ■ Provádět obrábění v soustavě naklopených souřadnic ■ Pro stroje s naklápěcími hlavami a/nebo otočnými stoly	216
	NASTAVIT REF. BOD (cyklus 247, DIN/ISO: G247) ■ Nastavit vztažný bod během chodu programu	223

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

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

Aplikace



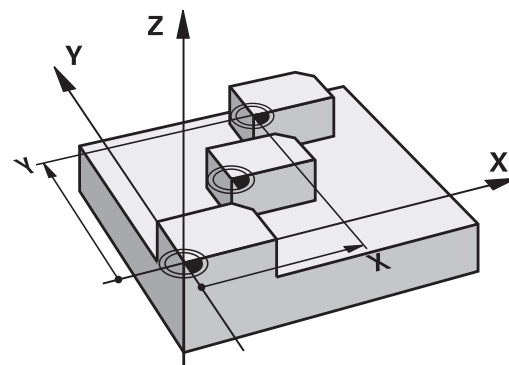
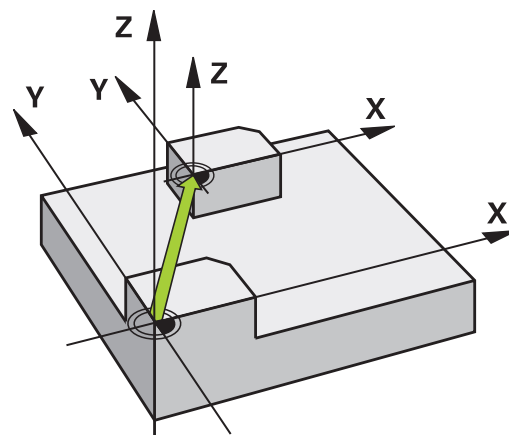
Informujte se ve vaší příručce ke stroji!

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.

Resetování

- 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



Při programování dbejte na tyto body

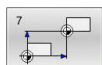


Započítání posunutí nulového bodu do rotačních os definuje výrobce vašeho stroje v parametru **presetToAlignAxis** (č. 300203).

Výrobce stroje definuje pomocí **CfgDisplayCoordSys** (č 127501), ve kterém souřadném systému zobrazí indikace stavu aktivní posun nulového bodu.

- Tento cyklus můžete provést v obráběcím režimu **FUNCTION MODE MILL** (Orovnávání).

Parametry cyklu



- **Posunutí:** zadejte souřadnice nového nulového bodu; absolutní hodnoty se vztahují k tomu nulovému bodu obrobku, který byl nadefinován nastavením vztažného bodu; přírůstkové hodnoty se vztahují vždy k naposledy platnému nulovému bodu – ten sám může již být posunutý. Rozsah zadávání až 6 NC-os, každá od -99 999,9999 do 99 999,9999

Příklad

13 CYCL DEF 7.0 NULOVY BOD
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 7.3 Z-5

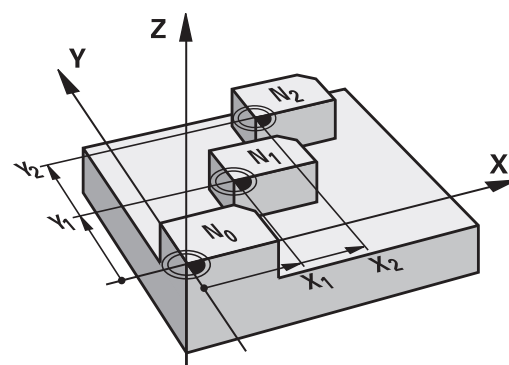
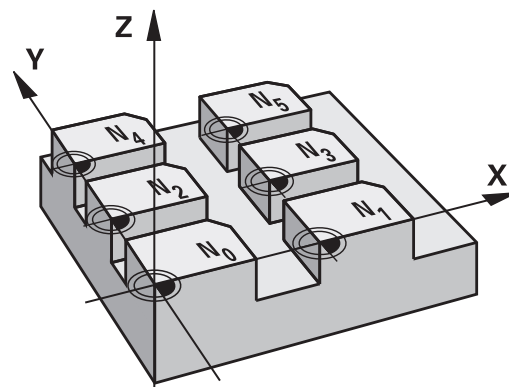
7.3 Posunutí NULOVY BOD s tabulkami nulových bodů (cyklus 7, DIN/ISO: G53)

Aplikace

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

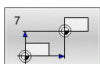
Při programování dbejte na tyto body!



Výrobce stroje definuje pomocí **CfgDisplayCoordSys** (č 127501), ve kterém souřadném systému zobrazí indikace stavu aktivní posun nulového bodu.

- Tento cyklus můžete provést v obráběcím režimu **FUNCTION MODE MILL** (Orovnávání).
- Nulové body z tabulky nulových bodů se vztahují **vždy a výlučně** k aktuálnímu vztažnému bodu.
- Nastavujete-li posunutí nulového bodu pomocí tabulek nulových bodů, pak použijte funkci **SEL TABLE** pro aktivaci požadované tabulky nulových bodů z NC-programu.
- 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** ve správě souborů: 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 zadávání 0 až 9 999

Příklad

77 CYCL DEF 7.0 NULOVY BOD

78 CYCL DEF 7.1 #5

Zvolení tabulky nulového bodu v NC-programu

Pomocí funkce **SEL TABLE** (Zvol tabulku) zvolíte tabulku nulových bodů, z níž bere řízení nulové body:

Postupujte takto:

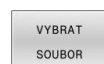


- ▶ Stiskněte tlačítko **PGM CALL**



- ▶ Stiskněte softtlačítko **VYBRAT DATUM TABLE**
- ▶ Zadejte úplný název cesty tabulky nulových bodů

nebo



- ▶ Stiskněte softtlačítko **ZVOLIT SOUBOR**
- ▶ Potvrďte klávesou **END**



Pokyny pro programování a obsluhu:

- Pokud je volaný soubor ve stejném adresáři jako volající soubor, můžete připojit pouze název souboru bez cesty. Za tímto účelem je v okně výběru softtlačítka **VYBRAT SOUBOR** softtlačítko **POUZIT NAZ. SOUB.**
- Blok **SEL TABLE** naprogramujte před cyklem **7 NULOVY BOD**.
- 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 změna nemusí vzít při zpracování NC-programu do úvahy.

Tabulku nulových bodů zvolte v režimu **Programování**.

Postupujte takto:



- ▶ Stiskněte tlačítko **PGM MGT**



- ▶ Stiskněte softtlačítko **ZVOLIT TYP**



- ▶ Stiskněte softtlačítko **ZOBRAZIT VŠE**
 - ▶ Vyberte požadovanou tabulku
- nebo
- ▶ Zadejte nový název souboru
 - ▶ Vyberte soubor s tlačítkem **ENT**

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
	Hledat (zobrazí se malé okno, ve kterém můžete zadat hledaný text nebo hodnotu)
	Vynulovat tabulku
	Kurzor na začátek řádky
	Kurzor na konec řádky
	Kopírovat aktuální hodnotu
	Vložit kopírovanou hodnotu
	Vložit zadatelný počet řádků (nulových bodů) na konec tabulky
	Vložit řádek (možné pouze na konci tabulky)
	Vymazat řádek
	Seřazení nebo skrytí sloupců (otevře se okno)
	Další funkce: Smazat, Označit, Zrušit všechna označení, Uložit jako
	Resetovat sloupec
	Editovat aktuální políčko
	Seřadit nulové body (otevře okno pro výběr třídění)

Tabulku nulových bodů editovat v režimu Jednotlivé bloky a Plynule

Tabulku nulových bodů zvolte v režimu **provádění programu plynule / po bloku**.

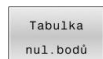
Postupujte takto:



- Přepínejte lištu softtlačítek

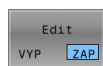


- Stiskněte softklávesu **ZVOLIT KOMPENZ. TABULKY**



- Stiskněte softklávesu **Tabulka nul.bodů**.

Převzít aktuální polohy do tabulky nulových bodů:



- Softtlačítko **EDITOVAT** nastavte na **ZAP**.
- Směrovými tlačítky přejděte na požadované místo



- Stiskněte tlačítko **PŘEVZÍT AKTUÁLNÍ POLOHU**
- Řídicí systém přebírá aktuální polohu pouze v ose, ve které aktuálně stojí kurzor.



Pokud jste provedli změnu hodnoty v tabulce nulových bodů, tak musíte změnu uložit tlačítkem **ENT**. Jinak se změna nemusí vzít při zpracování NC-programu do úvahy.

Změníte-li nulový bod, bude tato změna aktivní až po novém vyvolání cyklu 7.

Po spuštění NC-programu nemůžete získat přístup k tabulce nulových bodů. Pro korekce během chodu programu máte k dispozici softtlačítko **KOMPENZ. TABULKA T-CS** nebo **KOMPENZ. TABULKA WPL-CS**.

Další informace: Příručka uživatele programování s popisným dialogem

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 formátu**, pokud je zvolená tabulka. Stisknete-li tuto softklávesu tak řízení otevře pomocné okno, kde jsou zobrazené sloupce zvolené tabulky s příslušnými vlastnostmi. Změny se týkají pouze otevřené tabulky.

D	X	Y	Z	A	B	C
0	100.334	50.002	0	0.0	0.0	0.0
1	200.524	50.007	0	0.0	0.0	0.0
2	300.881	49.998	0	0.0	0.0	0.0
3	400.994	50.001	0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

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.

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

Aplikace

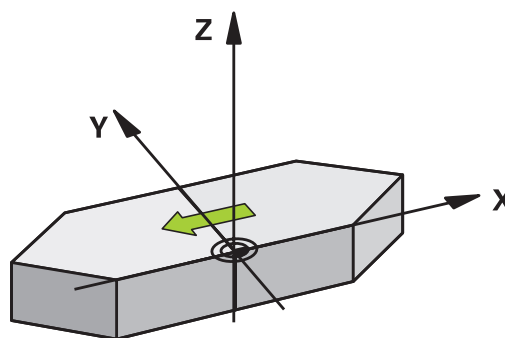
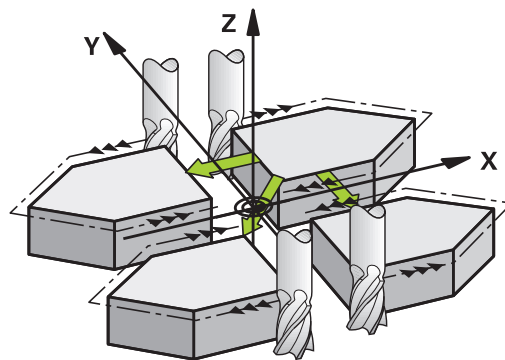
Řízení může provádět v rovině obrábění zrcadlené obrábění.

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.

- Pokud zrcadlíte pouze jednu osu, změní se směr oběhu nástroje, což neplatí pro SL-cykly
- 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



Resetování

Znovu naprogramujte cyklus 8 ZRCADLENÍ se zadáním **NO ENT**.

Při programování dbejte na tyto body!

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.



Pokud pracujete s cyklem 8 v naklopeném systému, doporučuje se následující postup:

- **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

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

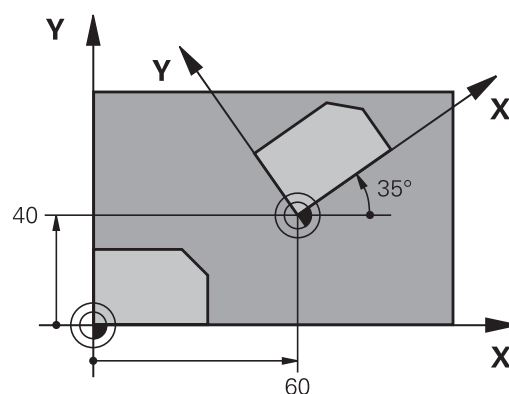
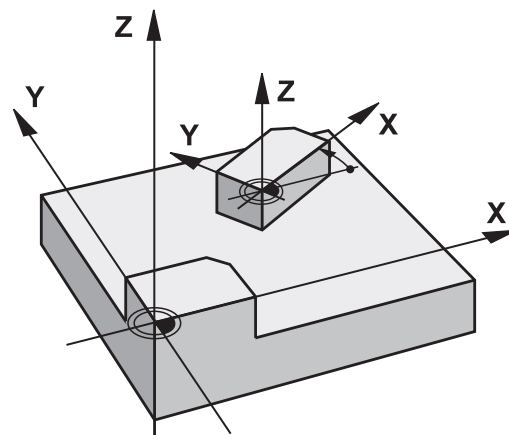
Aplikace

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



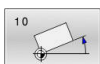
Resetování

Znovu naprogramujte cyklus 10 OTACENI s úhlem natočení 0°.

Při programování dbejte na tyto body!

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- Řízení odstraní definici cyklu **10** aktivní korekci radiusu. Popř. korekci radiusu 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

7.6 KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA (cyklus 11, DIN/ISO: G72)

Aplikace

Řízení může v rámci NC-programu obrysy zvětšovat nebo zmenšovat. Tak můžete například brát v úvahu koeficienty pro smrštění a přídavky.

Koeficient změny měřítka je účinný od své definice v NC-programu. Je účinný rovněž v provozním režimu **Polohování s ručním zadáním**. Řízení zobrazuje aktivní Koeficient změny měřítka v přídavné indikaci stavu.

Koeficient změny měřítka působí:

- 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

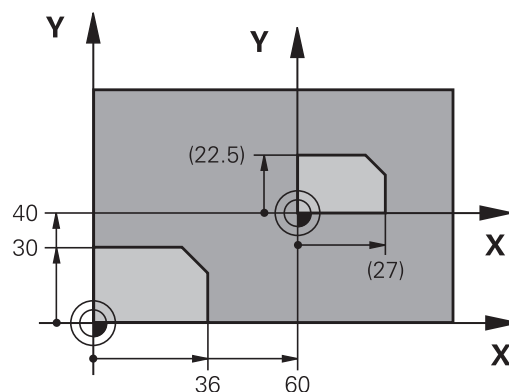
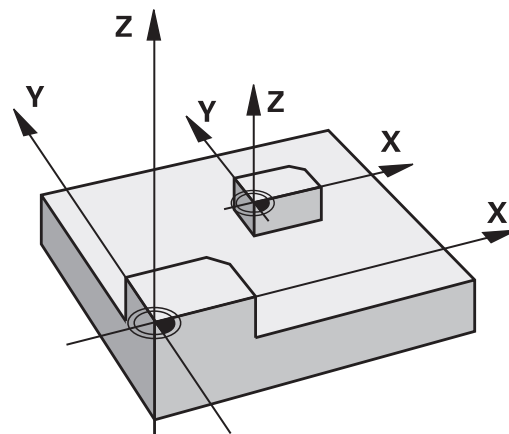
Zmenšení: SCL menší než 1 až 0,000 001



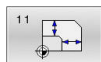
Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.

Resetování

Znovu naprogramujte cyklus **11 ZMĚNA MĚŘÍTKA** s koeficientem změny měřítka 1.



Parametry cyklu



- **Faktor ?**: Zadejte koeficient SCL (angl.: scaling – změna měřítka); řízení vynásobí souřadnice a rádiusy hodnotou SCL (jak je popsáno v „Účinku“).
Rozsah zadávání 0,000001 až 99,999999

Příklad

```
11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 NULOVY BOD
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 ZMĚNA MĚŘÍTKA
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1
```

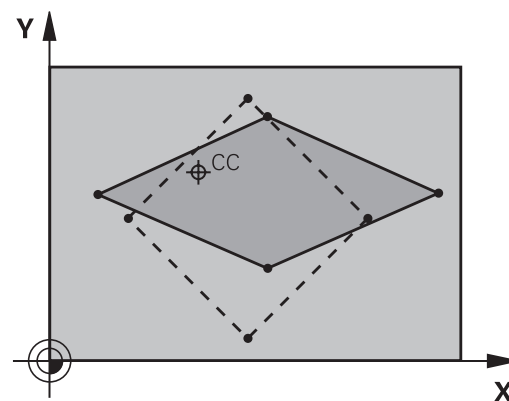
7.7 KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA URČITÉ OSY (Cyklus 26)

Aplikace

Cyklem **26** můžete zohlednit osově 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.

Resetování

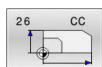
Znovu naprogramujte cyklus **11 ZMENA MERITKA** s koeficientem 1 pro odpovídající osu



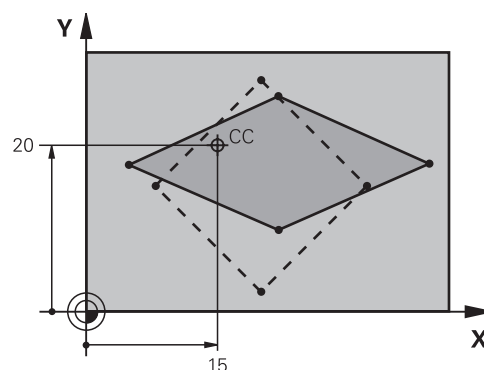
Při programování dbejte na tyto body!

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- 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 zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



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

7.8 ROVINA OBRABENÍ (cyklus 19, DIN /ISO: G80, opce #8)

Aplikace



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

V cyklu **19** definujete polohu roviny obrábění – rozuměj polohu osy nástroje vztaženou k pevnému souřadnému systému stroje – zadáním úhlů naklonění. Polohu roviny obrábění můžete definovat dvěma způsoby:

- Přímou zadat polohu nakloněných os
- Popsat rovinu obrábění až třemi natočeními (prostorový úhel) **pevného souřadného systému stroje**.

Prostorové úhly, které je třeba zadat, dostanete tím, že proložíte řez kolmo nakloněnou rovinou obrábění a tento řez pozorujete z té osy, kolem níž chcete naklápět. Každá libovolná poloha nástroje v prostoru je zcela jednoznačně definována již dvěma prostorovými úhly.



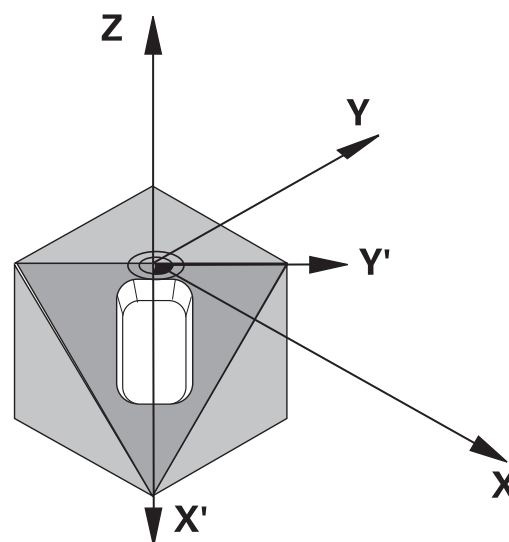
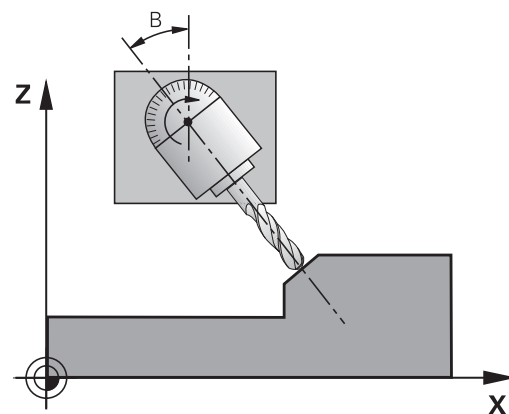
Uvědomte si, že poloha nakloněného souřadného systému a tím i pojezdové pohyby v nakloněném systému závisí na tom, jak nakloněnou rovinu popíšete.

Pokud programujete polohu roviny obrábění pomocí prostorového úhlu, vypočítá řídicí systém k tomu potřebná nastavení úhlů os naklonění automaticky a uloží je do parametrů **Q120** (A-osa) až **Q122** (C-osa). 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 funkci **Naklopit chod programu** v režimu Ruční provoz nastavili na **Aktivní**; tak se přepíše úhel zapsaný v této nabídce cyklem **19 ROVINA OBRABENÍ**.



Při programování dbejte na tyto body!



Výrobce stroje určuje, zda jsou naprogramované úhly řídicím systémem interpretovány jako souřadnice os otáčení (úhel osy) nebo jako úhlové součásti šikmé roviny (prostorový úhel).

Výrobce stroje definuje pomocí **CfgDisplayCoordSys** (č 127501), ve kterém souřadném systému zobrazí indikace stavu aktivní posun nulového bodu.

- Tento cyklus můžete provádět v režimu **FUNCTION MODE MILL**.
- Pokud je tento cyklus prováděn s kinematikou čelního posuvu, lze tento cyklus použít také v režimu **FUNCTION MODE TURN** (Soustružení).
- 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**.
- Obrábění naprogramujte, jako by bylo vykonáno v nenaklopené rovině.
- Pokud znovu vyvoláte cyklus pro jiné úhly, nemusíte obrábění resetovat.



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.

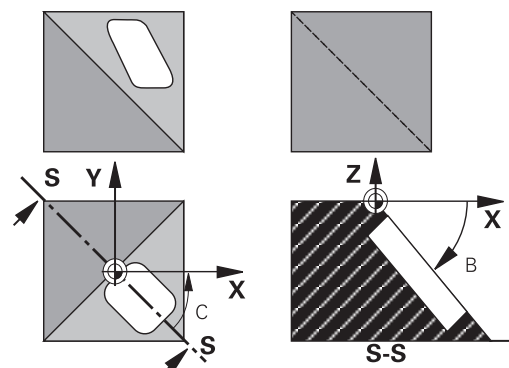
Parametry cyklu



- **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 zadávání 0 až 99 999,999
- **Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně):
Řízení napolohuje naklápěcí hlavu tak, že se poloha relativně k obrobku nezmění i přes prodloužení nástroje o bezpečnou vzdálenost.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



Resetování

Ke zrušení úhlů naklopení znovu nadefinujte cyklus **19 ROVINA OBRABENÍ**. Pro všechny osy natočení zadejte úhel 0°. Nakonec cyklus **19 ROVINA OBRABENÍ** 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 prostorovými úhly, tak používejte Q-parametr popsany v cyklu **19Q120** (hodnota osy A), **Q121** (hodnota osy B) a **Q122** (hodnota osy C).



Při ručním polohování vždy zásadně používejte polohy 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 OBRABENÍ	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:

- Řídicí systém může automaticky polohovat pouze řízené 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.
- Řídicí systém provádí naklopení s posledním naprogramovaným posuvem z (maximální dosažitelný posuv závisí na složitosti naklápěcí hlavy nebo otočného stolu)

Příklad

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 ROVINA OBRABENI	Definování úhlu pro výpočet korekce
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 ABST50	Dodatečné definování posuvu a vzdálenosti
14 L Z+80 R0 FMAX	Aktivování korekce osy vřetena
15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Aktivování korekce v rovině obrábění

Indikace polohy v naklopeném systému

Indikované polohy (**CÍL** a **AKT**) a indikace nulového bodu v přídavném zobrazení stavu se vztahují po aktivaci cyklu **19** k naklopenému souřadnému 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 souřadný 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 Aktivování **Naklápění roviny obrábění**
- 3 Aktivace natočení

...

Obrábění obrobku

...

- 1 Zrušení natočení
- 2 Resetovat **Naklápění roviny obrábění**
- 3 Resetovat posunutí nulového bodu

Pokyny pro práci s cyklem 19 Rovina obrábění

Postupujte takto:

- ▶ Vytvoření NC-programu
- ▶ Upnutí obrobku
- ▶ nastavení vztažného bodu
- ▶ Start NC-programu

Vytvoření NC-programu:

- ▶ Vyvolat definovaný nástroj
- ▶ Odjetí osou vřetena
- ▶ Polohování os natočení
- ▶ Případně aktivujte posunutí nulového bodu
- ▶ Definovat cyklus **19 ROVINA OBRABENI**
- ▶ Popojed'te všemi hlavními osami (X, Y, Z), aby se aktivovala korekce
- ▶ V případě potřeby definujte cyklus **19** s jinými úhly
- ▶ Reset cyklu **19**, naprogramujte pro všechny osy otáčení 0°
- ▶ Znovu definujte cyklus **19** pro deaktivaci roviny obrábění
- ▶ Případně zrušte posunutí nulového bodu
- ▶ Příp. napolohujte osy naklápění do polohy 0°

Máte možnost nastavit vztažný bod:

- Ručně naškrábnutím
- Řízeně s 3D-dotykovou sondou HEIDENHAIN
- Automaticky s 3D-dotykovou sondou HEIDENHAIN

Další informace: Příručka pro uživatele Programování měřicích cyklů pro obrobek a nástroj

Další informace: Uživatelská příručka Seřizování, testování a zpracování NC-programů

7.9 NASTAVIT REF. BOD (cyklus 247, DIN/ISO: G247)

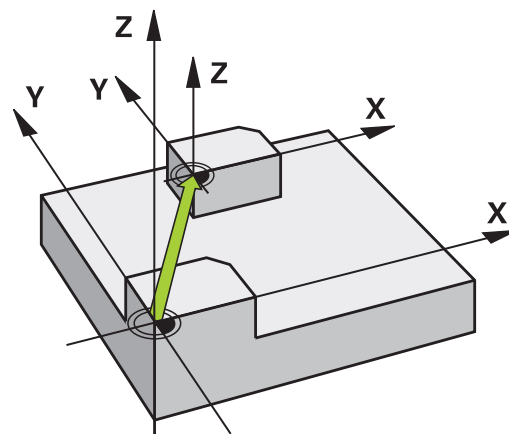
Aplikace

S cyklem **247 NASTAVIT REF. BOD** můžete některý vztažný bod, definovaný v tabulce vztažných bodů, aktivovat jako nový vztažný bod.

Po definici cyklu se všechny zadávané souřadnice a posuny nulového bodu (absolutní a přírůstkové) vztahují k novému vztažnému bodu.

Indikace stavu

V indikaci stavu ukazuje řízení aktivní číslo vztažného bodu za symbolem vztažného bodu.



Před programováním dbejte na následující body!

- Tento cyklus můžete provést v obráběcím režimu **FUNCTION MODE MILL** (Orovnávání).
- 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

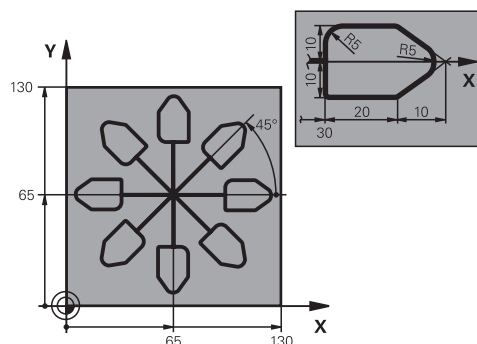
V přídatné indikaci stavu (**Stav POS.**) zobrazuje řízení aktivní číslo vztažného bodu za dialogem **Vztaž.b..**

7.10 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	

8

**Cykly:
Definice vzoru**

8.1 Základy

Přehled

Řídicí systém nabízí tři cykly, které můžete použít k vytvoření bodových vzorů (rastrů):

Softtlačítko	Cyklus	Strana
	VZOR KRUH (cyklus 220, DIN/ISO:G220, opce #19) - Definování kruhového vzoru - Plný kruh nebo výseč - Zadání počátečních a koncových úhlů	230
	VZOR ČAR (cyklus 221, DIN/ISO: G221, opce #19) - Definování čárového vzoru - Zadání úhlu otočení	233
	VZOR KÓDU DATAMATRIX (cyklus 224, DIN/ISO: G224, opce #19) - Převod textů na bodový vzor DataMatrix-kódu - Zadání polohy a velikosti	236

Následující cykly obrábění můžete kombinovat s cykly **220**, **221** a **224**:

Cyklus **200** VRTANI
 Cyklus **201** VYSTRUZOVANI
 Cyklus **203** UNIVERSAL-VRTANI
 Cyklus **205** UNIV. HLUBOKE VRTANI
 Cyklus **208** FREZOVANI DIRY
 Cyklus **240** STREDENI
 Cyklus **251** PRAVUOUHLA KAPSA
 Cyklus **252** KRUHOVA KAPSA

Následující cykly můžete kombinovat pouze s cykly **220** a **221**:

Cyklus **202** VRTANI
 Cyklus **204** ZPETNE ZAHLOUBENI
 Cyklus **206** ZAVITOVANI
 Cyklus **207** PEVNE ZAVITOVANI
 Cyklus **209** VRT.ZAVITU-ZLOM TR.
 Cyklus **253** FREZOVANI DRAZKY
 Cyklus **254** KRUHOVA DRAZKA (může být kombinováno pouze s cyklem 221)
 Cyklus **256** OBDELNIKOVY CEP
 Cyklus **257** KRUHOVY CEP
 Cyklus **262** FREZOVANI ZAVITU
 Cyklus **263** FREZOVANI+ZAHLOUBENI
 Cyklus **264** PREDVRTANI+FREZOVANI
 Cyklus **265** HELIX.FREZOVANI
 Cyklus **267** VNEJSI ZAVIT FREZ.



Musíte-li zhotovovat nepravidelné rastry bodů, pak použijte tabulky bodů s **CYCL CALL PAT**
S funkcí **PATTERN DEF** máte k dispozici další pravidelné rastry bodů.

Další informace: "Tabulky bodů", Stránka 64

Další informace: "Definice vzoru PATTERN DEF", Stránka 57

8.2 VZOR KRUH (cyklus 220, DIN/ISO:G220, opce #19)

Aplikace



Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Cyklem definujete bodový vzor jako plný kruh nebo výseč kruhu. Používá se pro dříve definovaný obráběcí cyklus.

Provádění cyklu

- 1 Řízení napolohuje nástroj rychloposuvem z aktuální polohy do bodu startu prvního obrábění.
Pořadí:
 - Najetí 2. bezpečné vzdálenosti (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 napolohuje 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.

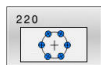


Pokud spustíte cyklus v režimu po bloku, tak řízení zastavuje mezi body rastru bodů.

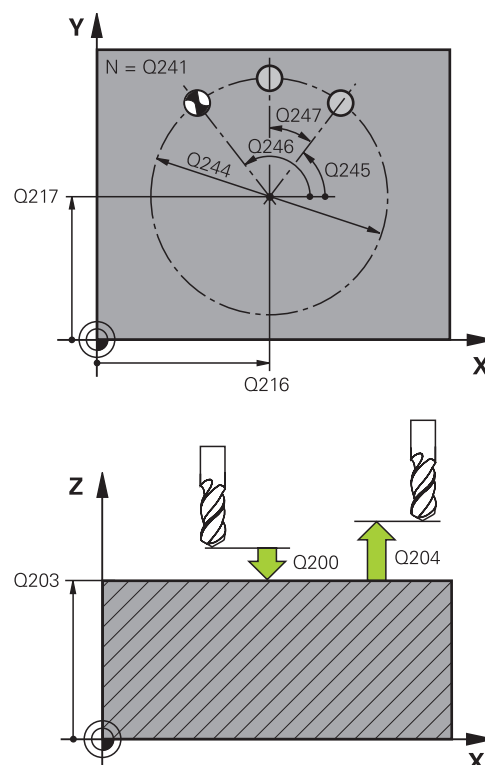
Při programování dbejte na tyto body!

- Cyklus 220 je DEF-aktivní. Navíc cyklus 220 automaticky volá poslední definovaný cyklus obrábění.
- Zkombinujete-li jeden z obráběcích cyklů 200 až 209 a 251 až 267 s cyklem 220 nebo s cyklem 221, platí bezpečná vzdálenost, povrch dílu a 2. bezpečná vzdálenost z cyklu 220 popř. 221. To platí v rámci NC-programu tak dlouho, dokud se tyto parametry opět nepřepíší. Příklad: Pokud se v NC-programu definuje cyklus 200 s Q203=0 a poté se naprogramuje cyklus 220 s Q203=-5, pak se u následujících CYCL CALL a vyvolávání M99 použije Q203=-5. Cykly 220 a 221 přepíší výše uvedené parametry CALL-aktivních cyklů obrábění (pokud se v obou cyklech vyskytují stejné vstupní parametry).

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 ?** (absolutní): Souřadnice povrchu obrobku ve vztahu k aktivnímu referenčnímu bodu.
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
Q365=0	;ZPUSOB POHYBU

- ▶ **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 funkci má nástroj pojíždět mezi obráběními:
0: Mezi obráběními pojíždět po přímce
1: Mezi obráběními pojíždět kruhovitě na průměru roztečné kružnice.

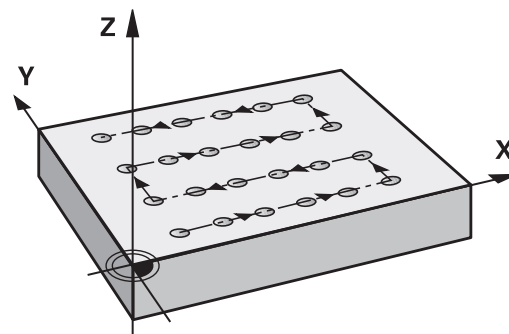
8.3 VZOR ČAR (cyklus 221, DIN/ISO: G221, opce #19)

Aplikace



Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Cyklem definujete bodový vzor jako čáry. Používá se pro dříve definovaný obráběcí cyklus.



Provádění cyklu

- 1 Řízení napolohuje nástroj automaticky z aktuální polohy do bodu startu prvního obrábění
Pořadí:
 - Najetí 2. bezpečné vzdálenosti (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 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.

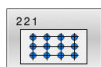


Pokud spustíte cyklus v režimu po bloku, tak řízení zastavuje mezi body rastru bodů.

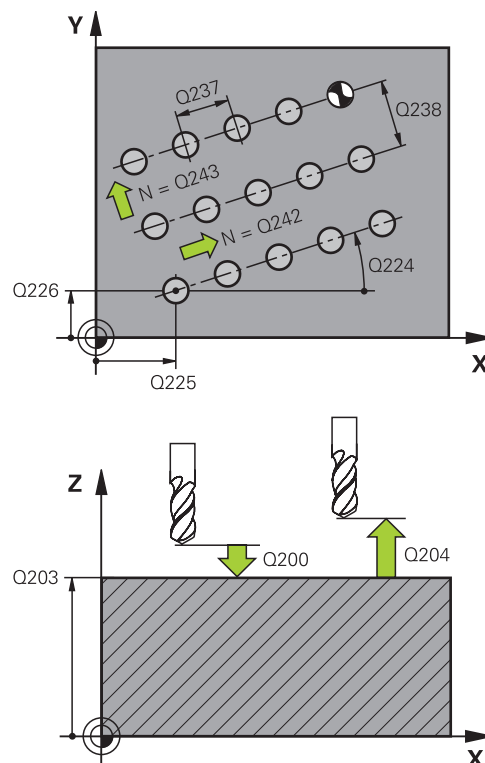
Při programování dbejte na tyto body!

- Cyklus **221** je DEF-aktivní. Navíc cyklus **221** automaticky volá poslední definovaný cyklus obrábění.
- Zkombinujete-li jeden z obráběcích cyklů **200 až 209** a **251 až 267** s cyklem **221**, platí bezpečná vzdálenost, povrch dílu, 2. bezpečná vzdálenost a poloha natočení z cyklu **221**.
- Používáte-li cyklus **254** ve spojení s cyklem **221**, tak není poloha drážky 0 povolena.

Parametry cyklu



- ▶ **Q225 STARTBOD 1.OSY ?** (absolutně): Souřadnice bodu startu v hlavní ose obráběcí roviny.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až +99 999,9999
- ▶ **Q226 STARTBOD 2.OSY ?** (absolutně): Souřadnice bodu startu ve vedlejší ose obráběcí roviny.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až +99 999,9999
- ▶ **Q237 ROZTEC 1. OSA ?** (inkrementálně): Vzdálenost jednotlivých bodů na řádce.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až +99 999,9999
- ▶ **Q238 ROZTEC 2. OSA ?** (inkrementálně): vzdálenost jednotlivých řádek od sebe.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až +99 999,9999
- ▶ **Q242 POCET SLOUPKU ?**: Počet obrábění v řádku.
Rozsah zadávání 0 až 99 999
- ▶ **Q243 POCET RADEK ?**: Počet řádků.
Rozsah zadávání 0 až 99 999
- ▶ **Q336 UHEL NATOCENI?** (absolutně): Úhel, o který se celé uspořádání otočí; střed rotace se nachází v bodu startu.
Rozsah zadávání -360 až +360
- ▶ **Q200 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutní): Souřadnice povrchu obrobku ve vztahu k aktivnímu referenčnímu bodu.
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

8.4 VZOR KÓDU DATAMATRIX (cyklus 224, DIN/ISO: G224, opce #19)

Aplikace



Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

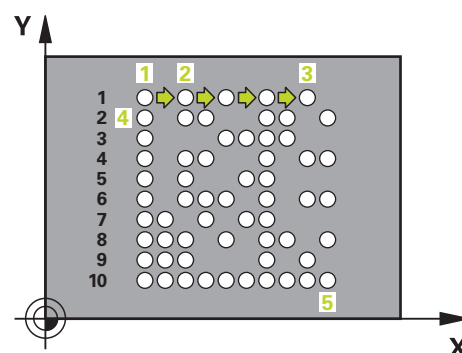
Cyklem **224 VZOR KÓDU DATAMATRIX** můžete převádět texty do tzv. DataMatrix-kódu. Ten slouží jako vzor bodů pro předem definovaný cyklus obrábění.

Provádění cyklu

- 1 Řídicí systém automaticky polohuje nástroj z aktuální pozice do naprogramovaného startovního bodu. Ten je umístěn v levém dolním rohu.

Pořadí:

- Najet druhou bezpečnou vzdálenost (osa vřetena)
 - Najetí do bodu startu v rovině obrábění
 - Najet na Bezpečná vzdálenost nad povrchem obrobku (nos vřetena)
- 2 Poté řídicí systém nástroj posune v kladném směru vedlejší osy k prvnímu startovnímu bodu **1** v prvním řádku
 - 3 Z této polohy provede řízení naposledy definovaný obráběcí cyklus
 - 4 Poté řídicí systém polohuje nástroj v kladném směru hlavní osy na druhý Startovní bod **2** následného obrábění. Nástroj přitom stojí na 1. bezpečné vzdálenosti
 - 5 Tento proces se opakuje, dokud nejsou všechna obrábění v prvním řádku provedena. Nástroj stojí na posledním bodu **3** první řádky
 - 6 Poté řídicí systém jede nástrojem v záporném směru hlavní a vedlejší osy k prvnímu startovnímu bodu **4** následujícího řádku
 - 7 Poté se provede obrábění
 - 8 Tyto postupy se opakují, dokud není vytvořen kód datové matice. Obrábění končí v pravém dolním rohu **5**
 - 9 Nakonec jede řídicí systém do naprogramované druhé bezpečné vzdálenosti



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

Zkombinujete-li jeden z obráběcích cyklů s cyklem **224**, platí **Bezpečná vzdálenost**, souřadnice povrchu a 2.bezpečná vzdálenost z cyklu **224**.

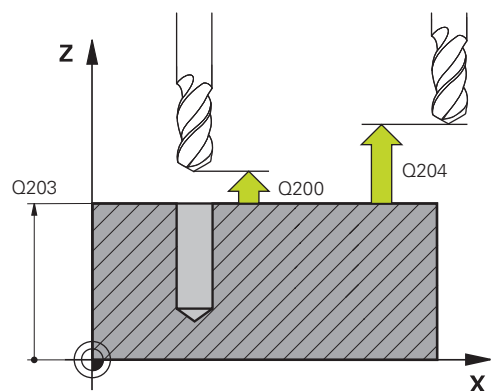
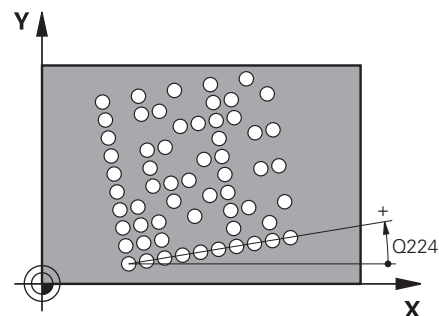
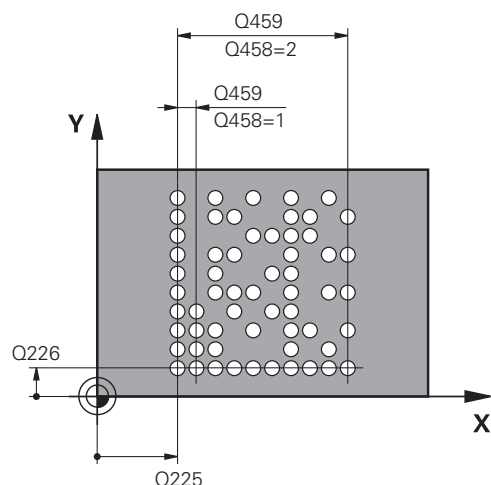
- ▶ Kontrolujte průběh pomocí grafické simulace
- ▶ Opatrně testujte NC-program nebo úsek programu v režimu **Program/provoz po bloku**

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- Cyklus **224** je DEF-aktivní. Navíc cyklus **224** automaticky volá poslední definovaný cyklus obrábění.

Parametry cyklu



- ▶ **Q225 STARTBOD 1.OSY ?** (absolutně): Souřadnice v levém dolním rohu kódu v hlavní ose.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až +99 999,9999
- ▶ **Q226 STARTBOD 2.OSY ?** (absolutně): Definice souřadnice v levém dolním rohu kódu ve vedlejší ose.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až +99 999,9999
- ▶ **QS501 Zadání textu?** Text, který má být použitý v uvozovkách.
Povolená délka textu: 255 znaků
- ▶ **Q458 Velik.buňky/Velik.vzoru(1/2)?**: Určení jak bude DataMatrix-kód zapsaný do **Q459** :
1: Vzdálenost buněk
2: Velikost vzoru
- ▶ **Q459 Rozměry vzoru?** (přirůstkově): Definice vzdálenosti buněk nebo velikosti vzoru:
Pokud **Q458 = 1**: Vzdálenost mezi první a druhou buňkou (vycházejí ze středu buněk)
Pokud **Q458 = 2**: Vzdálenost mezi první a poslední buňkou (vycházejí ze středu buněk)
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q336 UHEL NATOCENI?** (absolutně): Úhel, o který se celé uspořádání otočí; střed rotace se nachází v bodu startu.
Rozsah zadávání -360 až +360
- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutní): Souřadnice povrchu obrobku ve vztahu k aktivnímu referenčnímu bodu.
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

54 CYCL DEF 224 VZOR KÓDU DATAMATRIX

Q225=+0 ;STARTBOD V 1.OSE

Q226=+0 ;STARTBOD V 2.OSE

QS501="" ;TEXT

Q458=+1 ;VOLBA VELIKOSTI

Q459=+1 ;ROZMER

Q224=+0 ;UHEL NATOCENI

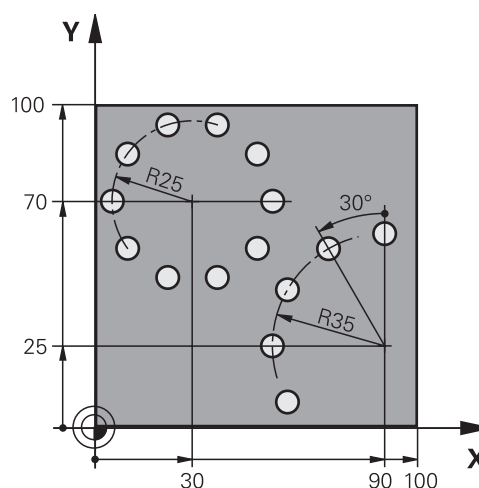
Q200=+2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.

Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU

Q204=50 ;2. BEZPEC.VZDALENOST

8.5 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		

9

**Cykly: Obrysová
kapsa**

9.1 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 OBRYŠ**, vypočte řízení celkový obrys.



Pokyny pro programování a obsluhu:

- Paměť pro jeden SL-cyklos 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

- Souřadnicové převody jsou povoleny – pokud jsou naprogramovány v rámci částečných obrysů, platí také v následujících podprogramech, ale po vyvolání cyklu není nutné je resetovat
- Řízení rozpozná kapsu, když obíháte obrys zevnitř, například popis obrysu ve smyslu hodinových ručiček s korekcí radiusu RR
- Řízení rozpozná ostrůvek, když obíháte obrys zvenku, například popis obrysu ve smyslu hodinových ručiček s korekcí radiusu RL
- Podprogramy nesmí obsahovat žádné souřadnice v ose vřetena.
- V prvním NC-bloku podprogramu naprogramujte vždy obě osy
- Používáte-li Q-parametry, pak provádějte příslušné výpočty a přiřazení pouze v rámci daných obrysových podprogramů

Schéma: práce s SL-cykly

0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14 KONTUR ...
13 CYCL DEF 20 OBRYSOVA DATA ...
...
16 CYCL DEF 21 PREDVRTANI ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22 AUSRAEUMEN ...
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
...
60 LBL 0

Vlastnosti 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 DATA OBRYSU**.

...

99 END PGM SL2 MM

Přehled

Softtlačítko	Cyklus	Stránka
	OBRYŠ (cyklus 14, DIN/ISO: G37) ■ Seznam podprogramů obrysu	245
	OBRYSOVÁ DATA (cyklus 20, DIN/ISO: G120, opce #19) ■ Zadání informací o obrábění	250
	PŘEDVRTÁNÍ (cyklus 21, DIN/ISO: G121, opce #19) ■ Vytvoření otvoru pro nástroje, které neřežou přes střed	252
	HRUBOVÁNÍ (cyklus 22, DIN/ISO: G122, opce #19) ■ Vyhrubování nebo dokončení hrubování obrysu ■ Zohledňuje body zapichování hrubovacího nástroje	254
	DOKONČENÍ DNA (cyklus 23, DIN/ISO: G123, opce #19) ■ Přídavek hloubky z cyklu 20 Dokončení	258
	DOKONČENÍ STRANY (cyklus 24, DIN/ISO: G124, opce #19) ■ Přídavek na bok z cyklu 20 Dokončení	260

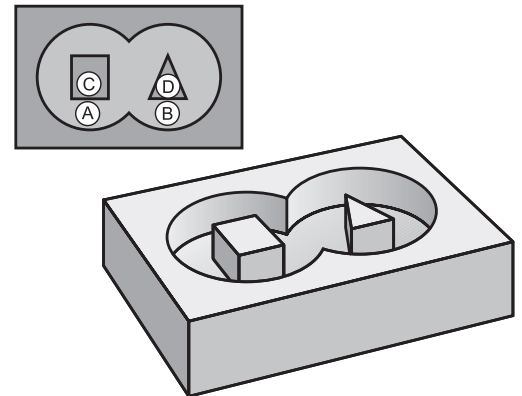
Rozšířené cykly:

Softtlačítko	Cyklus	Stránka
	DATA ÚSEKU OBRYSU (cyklus 270, DIN/ISO: G270, opce #19) ■ Zadání údajů obrysu pro cyklus 25 nebo 276	263
	ÚSEK OBRYSU (cyklus 25, DIN/ISO: G125, opce #19) ■ Obrábění otevřených a uzavřených obrysů ■ Monitorování podříznutí a narušení obrysů	264
	OBRYSOVÁ DRÁŽKA VÍROVÉ FRÉZOVÁNÍ (cyklus 275, DIN/ISO G275, opce #19) ■ Výroba otevřených a uzavřených drážek pomocí vířivého frézování	268
	ÚSEK OBRYSU 3D (cyklus 276, DIN/ISO: G276, opce #19) ■ Obrábění otevřených a uzavřených obrysů ■ Detekce zbytkového materiálu ■ 3-rozměrné obrysy – navíc zpracovává souřadnice z osy nástroje	274

9.2 OBRYŠ (cyklus 14, DIN/ISO: G37)

Aplikace

V cyklu **14 OBRYŠ** vypíšete seznam všech podprogramů, které mají být překryty do jednoho celkového obrysu.



Při programování dbejte na tyto body!

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu **FUNCTION MODE MILL** a **FUNCTION MODE TURN**.
- 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

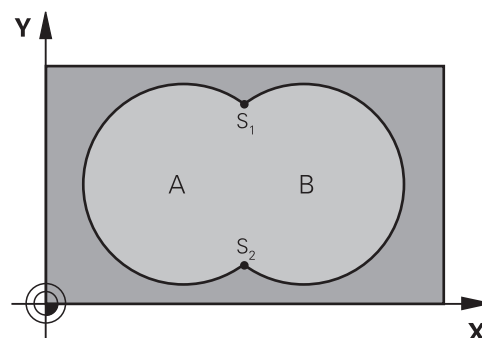


- **Číslo návěští pro obrys:** Zadejte všechna čísla návěští jednotlivých podprogramů, které mají být překryty do jediného obrysu. Každé číslo potvrďte tlačítkem ENT. Zadávání ukončete tlačítkem **END**. Zadání až 12 čísel podprogramů 1 až 65 535

9.3 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 OBRYS
```

```
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 OBRYS**.

Kapsy A a B se překrývají.

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

Kapsy se programují jako úplné kruhy.

Podprogram 1: kapsa A

```
51 LBL 1
```

```
52 L X+10 Y+50 RR
```

```
53 CC X+35 Y+50
```

```
54 C X+10 Y+50 DR-
```

```
55 LBL 0
```

Podprogram 2: kapsa B

```
56 LBL 2
```

```
57 L X+90 Y+50 RR
```

```
58 CC X+65 Y+50
```

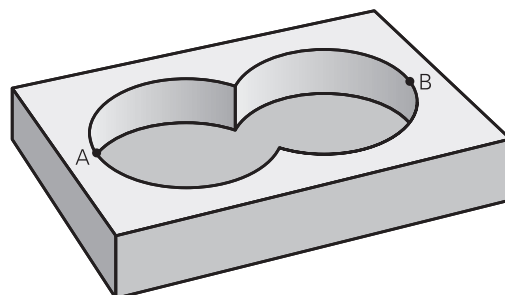
```
59 C X+90 Y+50 DR-
```

```
60 LBL 0
```

„Úhrnná“ plocha

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

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

**Plocha A:**

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

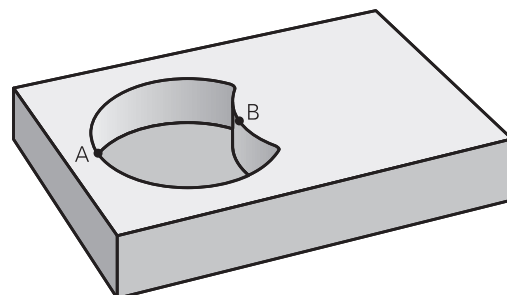
Plocha B:

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

„Rozdílová“ plocha

Plocha A se má obrobit bez části překryté plochou B:

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

**Plocha A:**

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

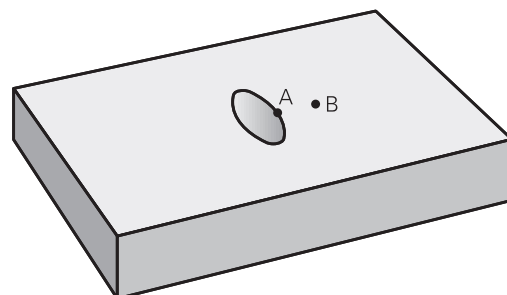
Plocha B:

56 LBL 2
57 L X+40 Y+50 RL
58 CC X+65 Y+50
59 C X+40 Y+50 DR-
60 LBL 0

„Protínající se“ plocha

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

- A a B musí být kapsy.
- A musí začínat uvnitř B

**Plocha A:**

51 LBL 1
52 L X+60 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+60 Y+50 DR-
55 LBL 0

Plocha B:

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

9.4 OBRYSOVÁ DATA (cyklus 20, DIN/ISO: G120, opce #19)

Aplikace



Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

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

Při programování dbejte na tyto body!

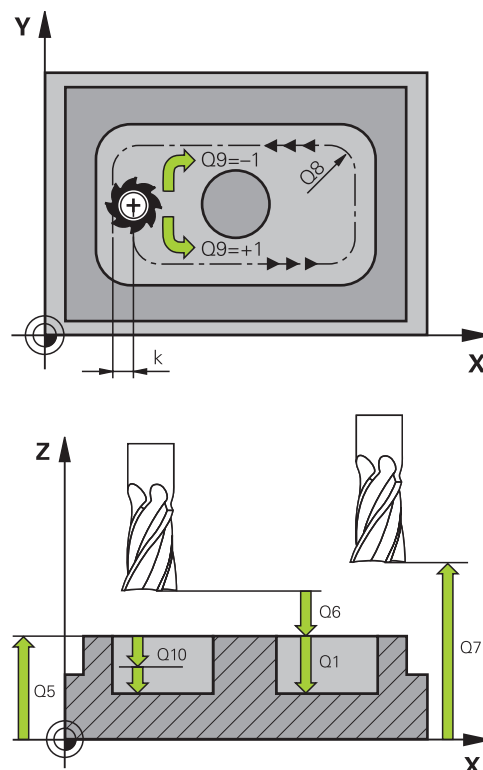
- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- Cyklus **20** je aktivní jako DEF, to znamená, že cyklus **20** je aktivní od své definice v NC-programu.
- Informace pro obrábění zadané v cyklu **20** platí pro cykly **21** až **24**.
- Znaménko parametru cyklu Hloubka 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

20
dat
kontury

- ▶ **Q1 Hloubka frezování ?** (inkrementálně):
Vzdálenost povrch obrobku – dno kapsy.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q2 FAKTOR PREKRYTI DRAHY NASTROJE ?**: Q2 x-
rádius nástroje udává 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** Nesousledný chod pro kapsu a čep
 - **Q9 = +1** Sousedný chod pro kapsu a čep

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

9.5 PŘEDVRTÁNÍ (cyklus 21, DIN/ISO: G121, opce #19)

Aplikace



Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Cyklus **21 PŘEDVRTÁNÍ** používáte pokud poté používáte k vyhrubování vašeho obrysu nástroj, který nemá zuby řezající přes střed (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** – je vyžadován cyklem **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

Provádění 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).

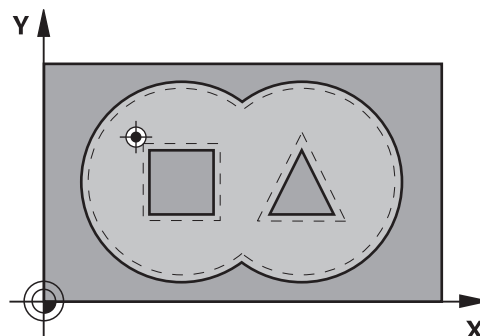
Při programování dbejte na tyto body!

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- 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 prisune (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 nástroje?** popřípadě **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

9.6 HRUBOVÁNÍ (cyklus 22, DIN/ISO: G122, opce #19)

Aplikace

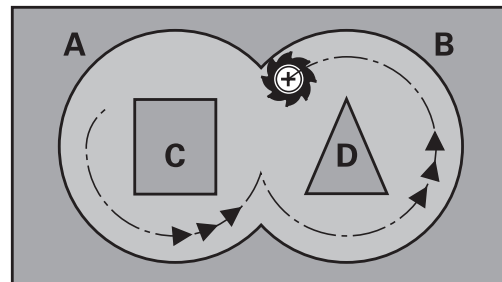


Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Cyklem **22 HRUBOVANI** definujete technologická data pro hrubování.

Před voláním cyklu **22** musíte naprogramovat další cykly:

- Cyklus **14 OBRYŠ** nebo **SEL CONTOUR**
- Cyklus **20 DATA OBRYSU**
- Případně cyklus **21 PREDVRTANI**



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** zevnitř ven
- 3 Přitom jsou obrysy ostrůvku (zde: C/D) odfrézovány s přiblížením k obrysu kapsy (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!**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

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- U obrysů kapes s ostrými vnitřními rohy může při použití koeficientu překrytí většího než jedna zůstat 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.
- Tento cyklus monitoruje definovanou užitečnou délku nástroje **LU**. Pokud je **LU** menší než **HLOUBKA Q15**, vydá řídicí systém chybové hlášení.
- Chování cyklu **22** při zanořování stanovíte parametrem **Q19** a sloupci **ANGLE** a **LCUTS** v tabulce nástrojů:
 - Když je definováno **Q19=0**, pak řídicí systém zanořuje kolmo, i když je pro aktivní nástroj definován úhel zanoření (**ANGLE**)
 - Definujete-li **ANGLE = 90°** tak řízení zanoří kolmo (rampuje). Jako posuv pro zanoření se pak použije posuv kývavého zápichu **Q19**
 - Pokud je posuv rampování **Q19** definován v cyklu **22** a **ÚHEL** je definován mezi 0,1 a 89,999 v tabulce nástrojů, zanořuje řídicí systém s definovaným **ÚHELEM** po šroubovici
 - Je-li definovaný posuv při rampování v cyklu **22** a v tabulce nástrojů není **ANGLE** (**ÚHEL**) uveden, tak řízení vydá chybové hlášení.
 - Jsou-li geometrické poměry takové, že se nemůže zanořovat po šroubovici (drážka), tak řízení se pokusí rampovat (délka kývavého zanoření se pak vypočítá z **LCUTS** a **ANGLE** (délka rampování = $LCUTS / \tan ANGLE$))



Případně použijte frézu se zuby, které řezou přes střed (DIN 844) nebo předvrtajte cyklem **21**

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 99 999,9999; 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.
Pokud zadáte **Q208=0**, pak řídicí systém vyjede s nástrojem 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 řídicí systém redukuje posuv obrábění (**Q12**), jakmile nástroj při hrubování najede do materiálu v plném rozsahu. Používáte-li snížení posuvu, tak můžete definovat posuv hrubování tak velký, aby byly dosaženy optimální řezné podmínky při překrytí drah, definovaném v cyklu **20 (Q2)**. 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 začistění (0/1)?**: Určení jak má řídicí systém při dokončování hrubování pojíždět, když je rádius dokončovacího nástroje stejný nebo větší než polovina rádiusu nástroje předběžného vyhrubování.
Q404=0:
Řídicí systém pojíždí nástrojem mezi dokončovanými oblastmi hrubování na aktuální hloubce podél obrysu
Q404=1:
Řídicí systém odtáhne nástroj mezi dohrubovávanými oblastmi na bezpečnou vzdálenost a poté jede do startovacího bodu příští oblasti hrubování

9.7 DOKONČENÍ DNA (cyklus 23, DIN/ISO: G123, opce #19)

Aplikace



Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Cyklem **23 DOKONCOVAT DNO** 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 PREDVRTANI**
- Případně cyklus **22 HRUBOVANI**

Provádění cyklu

- 1 Řízení polohuje nástroj do bezpečné výšky rychloposuvem FMAX.
- 2 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!**UPOZORNĚNÍ****Pozor nebezpečí kolize!**

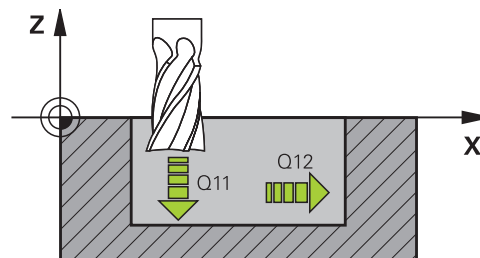
Pokud jste nastavili parametr **posAfterContPocket** (č. 201007) na **ToolAxClearanceHeight**, polohuje řízení nástroj po ukončení cyklu pouze ve směru osy nástroje do bezpečné výšky. Řízení nepolohuje nástroj do obráběcí roviny.

- 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

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- 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.
- Tento cyklus monitoruje definovanou užitečnou délku nástroje **LU**. Pokud je **LU** menší než **HLOUBKA Q15**, vydá řídicí systém chybové hlášení.

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 99 999,9999; alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- **Q208 ZPETNY POSUV?**: Pojezdová rychlost nástroje při odjezdu po obrábění v mm/min. Pokud zadáte **Q208=0**, pak řídicí systém vyjede s nástrojem 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

9.8 DOKONČENÍ STRANY (cyklus 24, DIN/ISO: G124, opce #19)

Aplikace



Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

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 PREDVRTANI**
- Případně cyklus **22 VYHRUBOVANI**

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. Výchozí výška šroubovice je 1/25 bezpečné vzdálenosti **Q6** ale maximálně zbývající poslední hloubka přísuvu nad konečnou hloubkou
- 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).



Poznámka k ovládání:

- 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.

Při programování dbejte na tyto body!**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.

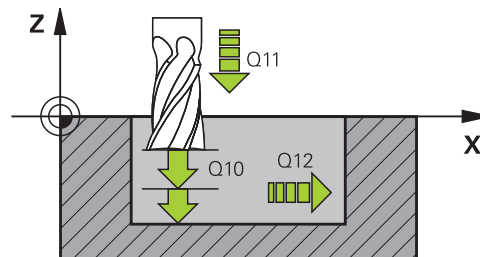
- ▶ Polohujte nástroj po ukončení cyklu se všemi souřadnicemi obráběcí roviny, např. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.
- ▶ Po cyklu programujte absolutní polohu, žádné inkrementální pojezdy

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- 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 řídicí systém vydá chybové hlášení „Rádus nástroje je příliš velký“.
- Přídavek na bok **Q14** zůstane po dokončení stát, takže musí být menší než přídavek v cyklu **20**.
- Pokud použijete cyklus **24**, aniž jste předtím vyhrubovali 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)
 - v cyklu **20** zadejte hodnotu přídávku na dokončení (**Q3**) větší než je součet přídávku na dokončení **Q14** + poloměr 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**.
- Je-li během obrábění aktivní **M110**, tak se u vnitřně korigovaných oblouků posuv příslušně redukuje.
- Tento cyklus monitoruje definovanou užitečnou délku nástroje **LU**. Pokud je **LU** menší než **HLOUBKA Q15**, vydá řídicí systém chybové hlášení.

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 99 999,9999; alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q14 PRIDAVEK NA CISTO PRO STRANU ?** (přírůstkově): Přídavek na stranu **Q14** zůstane po dokončení stát. (Tento přídavek musí být menší než přídavek v cyklu **20**).
 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q438 Číslo/jméno hrubovac. nástroje? Q438** popř. **QS438:** Číslo nebo název nástroje, se kterým řídicí systém vyhruboval obrysovou kapsu. 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 se neprovádělo předběžné vyhrubování, zadejte číslo nástroje s rádiusem 0. To je obvykle nástroj s číslem 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?

9.9 DATA ÚSEKU OBRYSU (cyklus 270, DIN/ISO: G270, opce #19)

Aplikace



Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Tímto cyklem můžete definovat různé vlastnosti cyklu **25 LINIE OBRYSU**.

Při programování dbejte na tyto body!

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- 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 radiusu.
- Cyklus **270** definujte před cyklem **25**.

Parametry cyklu



- ▶ **Q390 Type of approach/departure?:** Definice dráhy nájezdu/odjezdu:
Q390=1:
 Najíždět obrys tangenciálně po oblouku
Q390=2:
 Najíždět obrys tangenciálně po přímce
Q390=3:
 Najíždět obrys kolmo
- ▶ **Q391 Radius-Kor. (0=R0/1=RL/2=RR)?:** Definice korekce radiusu:
Q391=0:
 Definovaný obrys obrábět bez korekce
Q391=1:
 Definovaný obrys obrábět s korekcí vlevo
Q391=2:
 Definovaný obrys obrábět s korekcí vpravo
- ▶ **Q392 Radius najetí/radius odjetí?:** Platí pouze když bylo zvoleno tangenciální najetí po oblouku (**Q390=1**). Radius najížděcího / odjížděcího oblouku.
 Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q393 Úhel středu?:** Platí pouze když bylo zvoleno tangenciální najetí po oblouku (**Q390=1**). Úhel otevření najížděcího oblouku.
 Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q394 Vzdálenost pomocného bodu?:** Platí pouze když bylo zvoleno tangenciální najetí po přímce nebo kolmé najetí (**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 ;UHSEL STREDU
Q394=+2 ;VZDALENOST

9.10 ÚSEK OBRYSU (cyklus 25, DIN/ISO: G125, opce #19)

Aplikace

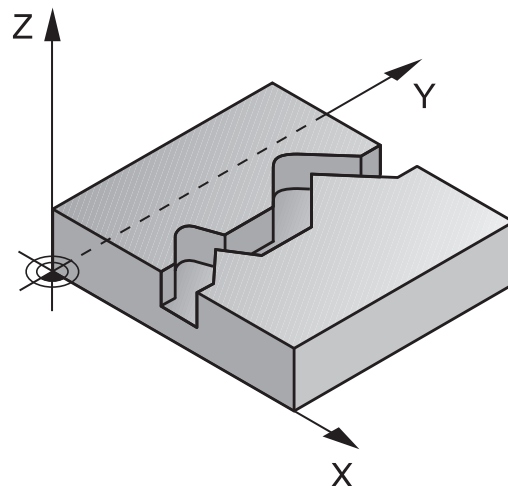


Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

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

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

- Řídicí systém monitoruje u obrábění podříznutí a narušení obrysu (kontrola obrysu pomocí testovací grafiky)
- Je-li rádius nástroje příliš velký, pak se musí obrys na vnitřních rozích případně doobrobit
- Obrábění lze provádět plynule v sousledném nebo nesousledném chodu, typ frézování je zachován i při 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!**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

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- 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 OBRY**.
- 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 DATA OBRYSU** není potřebný.
- Je-li během obrábění aktivní **M110**, tak se u vnitřně korigovaných oblouků posuv příslušně redukuje.

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 pojzdových pohybech v ose vřetena.
Rozsah zadávání 0 až 99999,9999; alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q12 POSUV PRO FREZOVÁNÍ ?**: Posuv při pojzdových pohybech v rovině obrábění.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q15 ZPUS.FREZOVÁNÍ ? NESOUSLEDNÉ =-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. QS18:**
Číslo nebo název nástroje, jímž řízení právě předhrubovalo. Máte možnost převzít předhrubovací nástroj softtlačítkem přímo z tabulky nástrojů. Mimoto můžete softtlačítkem **Název nástroje** sami zadat název nástroje. Řízení vloží znak horních uvozovek automaticky při opuštění zadávacího políčka. Pokud se předhrubování neprovádělo, zadejte „0“; zadáte-li zde nějaké číslo nebo název, vyhrubuje řízení pouze tu část, která nemohla být předhrubovacím nástrojem obrobena. Nelze-li na oblast dohrubování najet ze strany, zanoří se řízení kývavě; k tomu musíte v tabulce nástrojů TOOL.T definovat délku bříty **LCUTS** a maximální úhel zanoření nástroje **ANGLE**.
Rozsah zadávání 0 až 99 999 při zadání čísel, maximálně 16 znaků při zadání názvu.
- ▶ **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 zbývajících 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?** Suma pro rozšíření cesty k nástroji na začátku a na konci oblasti obrysu. Řízení prodlužuje dráhu nástroje vždy souběžně s obrysem.
Rozsah zadávání 0 až 99,999

9.11 OBRYSOVÁ DRÁŽKA VÍROVÉ FRÉZOVÁNÍ (cyklus 275, DIN/ISO G275, opce #19)

Aplikace



Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Tímto cyklem lze kompletně obrobit ve spojení s cyklem **14 OBRYIS** 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.

V závislosti na volbě parametrů cyklu jsou k dispozici tyto varianty obrábění:

- Kompletní obrábění: Hrubování, obrábění stěny načisto
- Pouze hrubování
- Pouze dokončení stěn

Schéma: práce s SL-cykly

0 BEGIN PGM CYC275 MM
...
12 CYCL DEF 14.0 OBRYIS
13 CYCL DEF 14.1 LBL OBRYISU 10
14 CYCL DEF 275 TROCHOIDALNI DRAZKA ...
15 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM

Provádění cyklu**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**). Sousledný nebo nesousledný směr kruhového pohybu definujete parametrem **Q351**
- 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

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 přísluv do hloubky.
- 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**). Sousledný nebo nesousledný směr kruhového pohybu definujete parametrem **Q351**
- 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 přísluvech. Na stěnu drážky řízení přitom najíždí z odvozeného bodu startu **APPR**-bloku. Při tom řídicí systém bere v úvahu sousledný nebo nesousledný směr

Při programování dbejte na tyto body!**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.

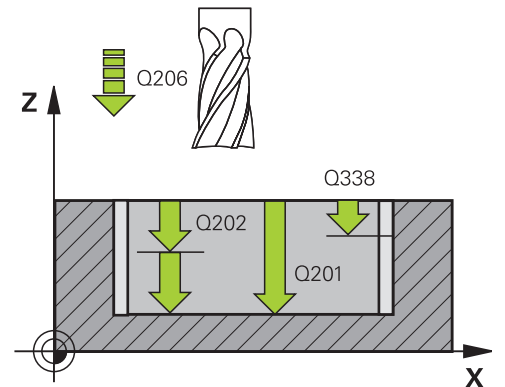
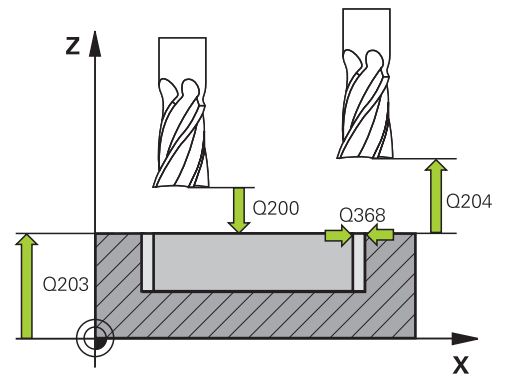
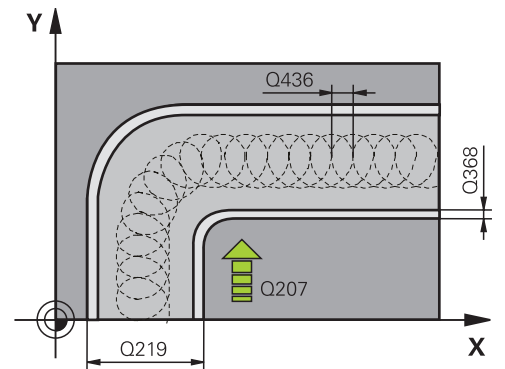
- ▶ Polohujte nástroj po ukončení cyklu se všemi souřadnicemi obráběcí roviny, např. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.
- ▶ Po cyklu programujte absolutní polohu, žádné inkrementální pojezdy

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak řízení cyklus neprovede.
- Při použití cyklu **275 TROCHOIDALNI DRAZKA** smíte v cyklu **14 OBRY**S definovat pouze jeden podprogram obrysu.
- V podprogramu obrysu definujete středovou čáru drážky se všemi dostupnými dráhovými funkcemi.
- Paměť pro jeden SL-cyklus je omezená. V jednom SL-cyklu můžete naprogramovat maximálně 16 384 obrysových prvků.
- Řízení nepotřebuje cyklus **20 DATA OBRY**SU ve spojení s cyklem **275**.
- Bod startu nesmí u uzavřené drážky ležet v rohu obrysu.

Parametry cyklu



- ▶ **Q215 ZPUSOB OBRABENI (0/1/2) ?**: Určení rozsahu obrábění :
0: Hrubování a dokončení
1: Pouze hrubování
2: Pouze dokončení
 Dokončení strany a dokončení dna se provede pouze tehdy, když je definován příslušný přídavek 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): Přídavek pro obrobení načisto v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q436 Dráha na jednu otáčku?** (absolutně): Hodnota, o kterou řízení přesadí nástroj za jeden oběh ve směru obrábění. Rozsah zadávání: 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q207 POSUV PRO FREZOVANI ?**: Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 FREZOVANI? SOUSLED=+1, NESOUSL=-1**: Způsob frézování. Zohlední se směr rotace vřetena:
+1 = Sousedné frézování
-1 = Nesousledné frézování
PREDEF: Řídící systém převezme 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 přísuvu ?** (inkrementálně): Rozměr, o něž 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 ?** (absolutní): Souřadnice povrchu obrobku ve vztahu k aktivnímu referenčnímu bodu.
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	;FREZOVA CI 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

9.12 ÚSEK OBRYSU 3D (cyklus 276, DIN/ISO: G276, opce #19)

Aplikace

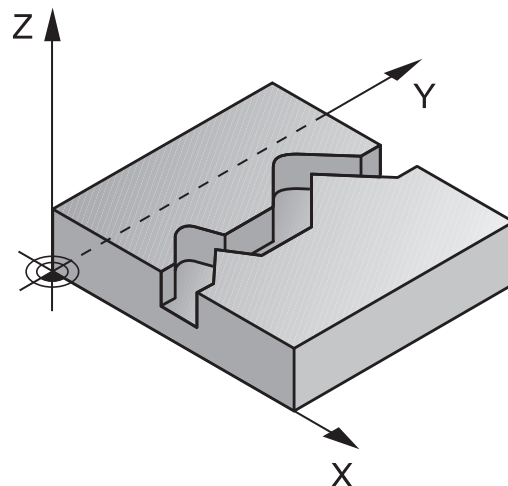


Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

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 materiálu. 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 nástrojové osy, které jsou definované v podprogramu obrysu. Proto může tento cyklus zpracovávat trojrozměrné obrysy.

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



Provádění cyklu

Obrábění obrysu bez přísuvu: Hloubka frézování **Q1=0**

- 1 Nástroj jede do startovního bodu obrábění. Tento startovní bod je určen prvním bodem obrysu, vybraným způsobem frézování a parametry z dříve definovaného cyklu **270 DATA TAHU KONTUROU** jako je například Typ příjezdu. Zde řízení přesune nástroj do první hloubky přísuvu
- 2 Řídicí systém najede podle předem definovaného cyklu **270 DATA TAHU KONTUROU** na obrys a poté provede obrábění až do konce obrysu
- 3 Na konci obrysu se provede odjezd, jak je definován v cyklu **270 DATA TAHU KONTUROU**
- 4 Nakonec řízení polohuje nástroj na bezpečnou výšku

Obrábění obrysu s přísuvem: Definovaná hloubka frézování **Q1** různá od 0 a hloubka přísuvu **Q10**

- 1 Nástroj jede do startovního bodu obrábění. Tento startovní bod je určen prvním bodem obrysu, vybraným způsobem frézování a parametry z dříve definovaného cyklu **270 DATA TAHU KONTUROU** jako je například Typ příjezdu. Zde řízení přesune nástroj do první hloubky přísuvu
- 2 Řídicí systém najede podle předem definovaného cyklu **270 DATA TAHU KONTUROU** na obrys a poté provede obrábění až do konce obrysu
- 3 Pokud je vybráno sousledné a nesousledné obrábění (**Q15=0**), provádí řídicí systém kývavý pohyb. Přísuv provádí na konci a ve startovním bodu obrysu. Pokud je **Q15** různé od 0, odjede řídicí systém nástrojem do bezpečné výšky do startovního bodu obrábění a tam do další hloubky přísuvu
- 4 Odjezd se provádí tak, jak je definován 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!**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

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- 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.
- Když použijete cyklus **25 LINIE OBRYSU**, smíte v cyklu **14 OBRYS** 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.

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 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 99 999,9999; 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 Předhrubovací nástroj ? popř. QS18:**
Číslo nebo název nástroje, jímž řízení právě předhrubovalo. Máte možnost převzít předhrubovací nástroj softtlačítkem přímo z tabulky nástrojů. Mimoto můžete softtlačítkem **Název nástroje** sami zadat název nástroje.
Řízení vloží znak horních uvozovek automaticky při opuštění zadávacího políčka. Pokud se předhrubování neprovádělo, zadejte „0“; zadáte-li zde nějaké číslo nebo název, vyhrubuje řízení pouze tu část, která nemohla být předhrubovacím nástrojem obrobena. Nelze-li na oblast dohrubování najet ze strany, zanoří se řízení kývavě; k tomu musíte v tabulce nástrojů TOOL.T definovat délku břitu LCUTS a maximální úhel zanoření nástroje **ANGLE**.
Rozsah zadávání 0 až 99 999 při zadání čísel, maximálně 16 znaků při zadání názvu.

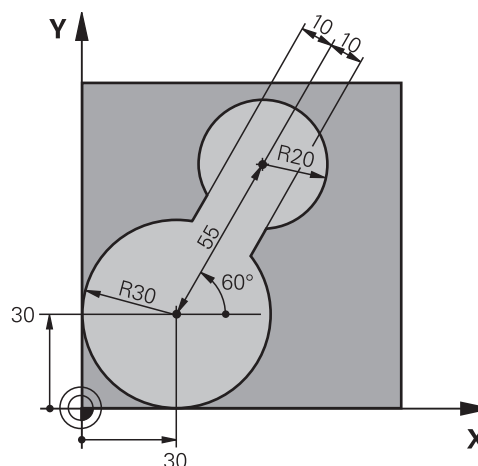
Příklad

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?** Suma pro rozšíření cesty k nástroji na začátku a na konci oblasti obrysu. Řízení prodlužuje dráhu nástroje vždy souběžně s obrysem.
Rozsah zadávání 0 až 99,999

9.13 Příklady programů

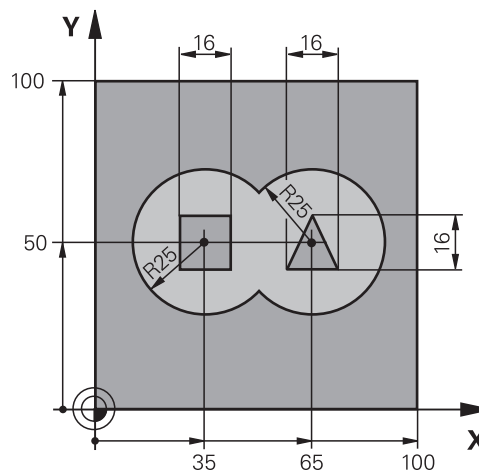
Příklad: Hrubování a dohrubování kapsy



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 OBRYS	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 ZAOBLENÍ	
Q9=-1 ;SMYSL OTACENÍ	
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	

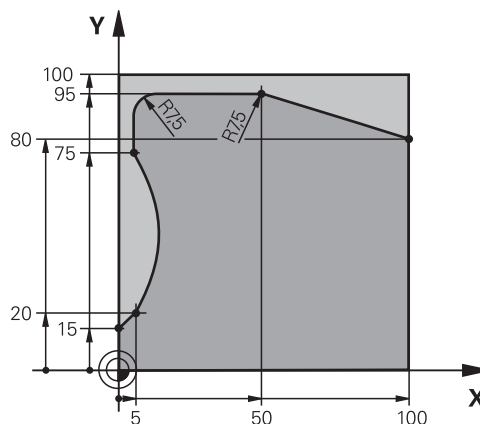
Příklad: Předvrtání, hrubování a dokončení překrývajících se obrysů



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 OBRYŠ	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 ZAOBLENÍ	
Q9=-1 ;SMYSL OTACENÍ	
8 CYCL DEF 21 PREDVRTANI	Definice cyklu předvrtání
Q10=5 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q11=250 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q13=2 ;PROTAHOVACI NASTROJ	
9 CYCL CALL M3	Vyvolání cyklu předvrtání
10 L +250 R0 FMAX M6	Odjetí nástroje
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Vyvolání nástroje hrubování / dokončení, průměr 12
12 CYCL DEF 22 HRUBOVANI	Definice cyklu hrubování
Q10=5 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q11=100 ;POSUV NA HLOUBKU	

Q12=350	;POSUV PRO FREZOVANI	
Q18=0	;PREDHRUBOVACI NASTR.	
Q19=150	;POSUV PENDLOVANI	
Q208=30000	;POSUV NAVRATU	
13 CYCL CALL M3		Vyvolání cyklu hrubování
14 CYCL DEF 23 DOKONCOVAT DNO		Definice cyklu dokončení dna
Q11=100	;POSUV NA HLOUBKU	
Q12=200	;POSUV PRO FREZOVANI	
Q208=30000	;POSUV NAVRATU	
15 CYCL CALL		Vyvolání cyklu dokončení dna
16 CYCL DEF 24 DOKONCOVANI STEN		Definice cyklu dokončení stěn
Q9=+1	;SMYSL OTACENI	
Q10=5	;HLOUBKA PRISUVU	
Q11=100	;POSUV NA HLOUBKU	
Q12=400	;POSUV PRO FREZOVANI	
Q14=+0	;PRIDAVEK PRO STRANU	
17 CYCL CALL		Vyvolání cyklu dokončení stěn
18 L Z+250 R0 FMAX M2		Odjetí nástroje, konec programu
19 LBL 1		Podprogram obrysu 1: kapsa vlevo
20 CC X+35 Y+50		
21 L X+10 Y+50 RR		
22 C X+10 DR-		
23 LBL 0		
24 LBL 2		Podprogram obrysu 2: kapsa vpravo
25 CC X+65 Y+50		
26 L X+90 Y+50 RR		
27 C X+90 DR-		
28 LBL 0		
29 LBL 3		Podprogram obrysu 3: čtyřúhelníkový ostrůvek vlevo
30 L X+27 Y+50 RL		
31 L Y+58		
32 L X+43		
33 L Y+42		
34 L X+27		
35 LBL 0		
36 LBL 4		Podprogram obrysu 4: trojúhelníkový ostrůvek vpravo
37 L X+65 Y+42 RL		
38 L X+57		
39 L X+65 Y+58		
40 L X+73 Y+42		
41 LBL 0		
42 END PGM C21 MM		

Příklad: Otevřený obrys



0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definice polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Vyvolání nástroje, průměr 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 CYCL DEF 14.0 OBRYŠ	Definice podprogramu obrysu
6 CYCL DEF 14.1 LBL OBRYSU 1	
7 CYCL DEF 25 LINIE OBRYSU	Definice parametrů obrábění
Q1=-20 ;HLOUBKA FREZOVANI	
Q3=+0 ;PRIDAVEK PRO STRANU	
Q5=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q7=+250 ;BEZPECNA VYSKA	
Q10=5 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q11=100 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q12=200 ;POSUV PRO FREZOVANI	
Q15=+1 ;ZPUSOB FREZOVANI	
Q466= 0.01 ;ZBYTKOVY MATERIAL	
Q447=+10 ;VZDALENOST SPOJENI	
Q448=+2 ;ROZSAH CESTY	
8 CYCL CALL M3	Vyvolání cyklu
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
10 LBL 1	Podprogram obrysu
11 L X+0 Y+15 RL	
12 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	
14 L Y+95	
15 RND R7.5	
16 L X+50	
17 RND R7.5	

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

10

**Cykly: Optimali-
zované frézování
obrysu**

10.1 OCM-cykly (opce #167)

Základy OCM

Obecný popis



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Tuto funkci musí zapnout výrobce vašeho stroje.

Pomocí OCM-cyklů (**Optimized Contour Milling** – Optimalizované frézování obrysu) můžete skládat složité obrysy z částečných obrysů. Jsou výkonnější než cykly 22 až 24. Cykly OCM poskytují následující dodatečné funkce:

- Při hrubování udržuje řídicí systém přesně zadaný úhel záběru
- Kromě kapes můžete obrábět také čepy a otevřené kapsy



Pokyny pro programování a obsluhu:

- V jednom OCM-cyklu můžete naprogramovat maximálně 16 384 prvků obrysu.
- OCM-cykly provádí rozsáhlé a složité interní výpočty a výsledné obrábění. Z bezpečnostních důvodů proveďte v každém případě před prací grafický test programu! Tak můžete jednoduše zjistit, zda obrábění vypočítané řídicím systémem proběhne správně.

Úhel záběru

Při hrubování udržuje řídicí systém úhel záběru přesně. Úhel záběru můžete definovat nepřímo pomocí překrytí drah. Překrývání drah může mít maximální hodnotu 1,99, což odpovídá úhlu téměř 180°.

Obrys

Obrys definujete pomocí **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** nebo pomocí tvarových cyklů OCM **127x**.

Uzavřené kapsy můžete také definovat pomocí cyklu **14**.

Rozměry pro obrábění, jako je hloubka frézování, přídavky a bezpečná výška, zadáváte centrálně v cyklu **271 OCM DATA OBRYSU** nebo v cyklech tvarů **127x**.

CONTOUR DEF / SEL CONTOUR:

V **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** může být první obrys kapsa nebo hranice. Následující obrysy programujete jako ostrůvky nebo kapsy. Otevřené kapsy musíte programovat pomocí hranic a ostrůvku.

Postupujte přitom následovně:

- ▶ Naprogramujte **CONTOUR DEF**
- ▶ Definujte první obrys jako kapsu a druhý jako ostrůvek
- ▶ Definujte cyklus **271 OCM DATA OBRYSU**
- ▶ Naprogramujte v parametru cyklu **Q569** hodnotu 1
- ▶ Řídicí systém interpretuje první obrys ne jako kapsu, ale jako otevřenou hranici. Otevřená kapsa je tedy vytvořena z otevřené hranice a z ostrůvku naprogramovaného později.
- ▶ Definujte cyklus **272 OCM HRUBOVÁNÍ**



Připomínky pro programování:

- Následující obrysy, které jsou mimo první obrys, nejsou brány do úvahy.
- První hloubka dílčího obrysu je hloubka cyklu. Naprogramovaný obrys je omezen na tuto hloubku. Další dílčí obrysy nemohou být hlubší než hloubka cyklu. Proto vždy začněte s nejhlubší kapsou.

Tvarové cykly OCM:

V tvarových cyklech OCM může být tvarem kapsa, ostrůvek nebo hranice. Pokud programujete ostrůvek nebo otevřenou kapsu, použijte cykly **128x**.

Postupujte takto:

- ▶ Naprogramujte tvar s cykly **127x**
- ▶ Pokud je první tvar ostrůvek nebo otevřená kapsa, naprogramujte cyklus ohraničení **128x**
- ▶ Definujte cyklus **272 OCM HRUBOVÁNÍ**

Obrábění

Cykly nabízejí možnost předběžného hrubování s většími nástroji a s menšími nástroji odstranění zbytkového materiálu. Také při obrábění načisto je sledován předtím odstraněný materiál.

Příklad

Hrubovací nástroj jste definovali s Ø20 mm. Výsledkem jsou při hrubování minimální vnitřní poloměry 10 mm (v tomto příkladu není brán zřetel na parametr cyklu Koeficient vnitřního rohu **Q578**). Dalším krokem chcete dokončit obrys. K tomu definujete dokončovací frézu s Ø10 mm. V tomto případě jsou možné minimální vnitřní poloměry 5 mm. V závislosti na **Q438** se v dokončovacích cyklech bere v úvahu také předběžné obrábění, takže nejmenší vnitřní poloměry jsou při dokončování 10 mm. Tímto způsobem nedochází k přetěžování dokončovacích fréz.

Schéma: Zpracování s OCM-cykly

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

Přehled

OCM-cykly:

Softtlačítko	Cyklus	Stránka
	OCM DATA OBRYSU (cyklus 271, DIN/ISO: G271, opce #167) - Definice informací o obrábění pro obrys nebo podprogramy - Zadání ohraničujícího rámce nebo bloku	290
	OCM HRUBOVÁNÍ (cyklus 272, DIN/ISO: G272, opce #167) - Technologická data pro hrubování obrysů - Využití OCM-kalkulátoru řezných podmínek - Chování při zanořování vertikálně, spirálově nebo kývavě (rampování) - Volitelná strategie přisunování	292
	OCM DOKONČENÍ DNA (cyklus 273, DIN/ISO: G273, opce #167) - Přídavek hloubky z cyklu 271 Dokončení - Strategie obrábění s konstantním úhlem záběru nebo s výpočtem ekvidistantní (konstantní) dráhy	304
	OCM DOKONČENÍ STRANY (cyklus 274, DIN/ISO: G274, opce #167) Přídavek strany z cyklu 271 Dokončení	307
	OCM SRAŽENÍ HRANY (cyklus 277, DIN/ISO: G277, opce #167) - Odjehlení hran - Zohlednění sousedních obrysů a přepážek	309

Standardní tvary OCM:

Softtlačítko	Cyklus	Stránka
	OCM OBDÉLNÍK (cyklus 1271, DIN/ISO: G1271, opce #167) - Definice obdélníku - Zadání délky stran - Definice rohů	313
	OCM KRUŽNICE (cyklus 1272, DIN/ISO: G1272, opce #167) - Definice kruhu - Zadání průměru kruhu	316
	OCM DRÁŽKA / VÝSTUPEK (cyklus 1273, DIN/ISO: G1273, opce #167) - Definice drážky nebo výstupku - Zadání šířky a délky	318
	OCM MNOHOÚHELNÍK (cyklus 1278, DIN/ISO: G1278, opce #167) - Definice mnohoúhelníku - Zadání referenční kružnice - Definice rohů	320
	OCM HRANICE OBDÉLNÍKA (cyklus 1281, DIN/ISO: G1281, opce #167) Definice hranice jako obdélníku	323
	OCM HRANICE KRUŽNICE (cyklus 1282, DIN/ISO: G1282, opce #167) Definice hranice jako kružnice	325

10.2 OCM DATA OBRYSU (cyklus 271, DIN/ISO: G271, opce #167)

Aplikace

V cyklu **271 OCM DATA OBRYSU** zadáte obráběcí informace pro obrys nebo podprogramy s dílčími obrysy. V cyklu **271** je navíc možné definovat otevřené ohraničení pro vaši kapsu.

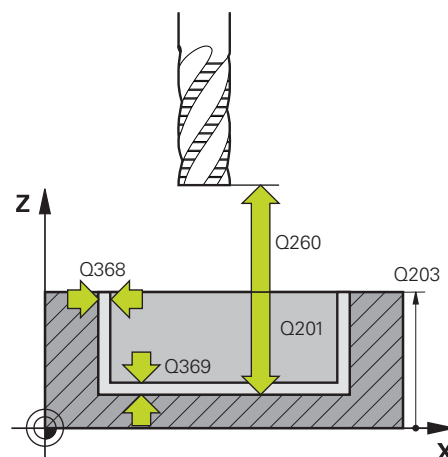
Při programování dbejte na tyto body!

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- Cyklus **271** je DEF-aktivní, t.j. cyklus **271** je v NC-programu aktivní od své definice.
- Informace pro obrábění, uvedené v cyklu **271** platí pro cykly **272** až **274**.

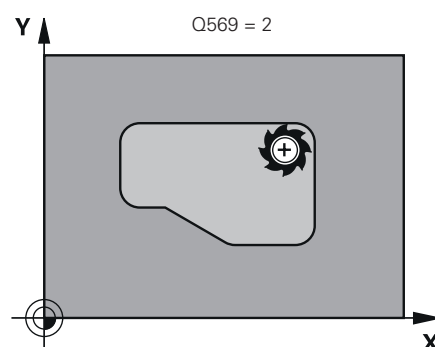
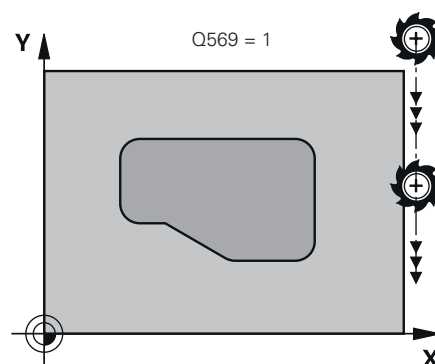
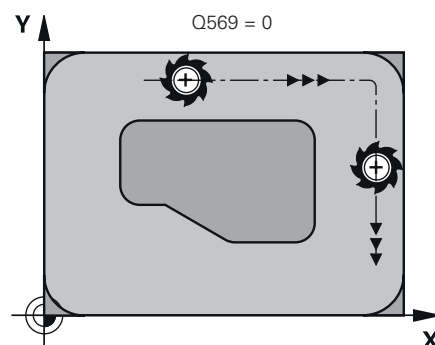
Parametry cyklu



- ▶ **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutní): Souřadnice povrchu obrobku ve vztahu k aktivnímu referenčnímu bodu.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q201 HLOUBKA?HLOUBKA?**(inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem obrysu.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 0
- ▶ **Q368 PRIDAVEK NA CISTO PRO STRANU ?**(inkrementálně): Přídavek pro obrobení načisto v rovině obrábění.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q369 PRIDAVEK NA CISTO PRO DNO ?**(inkrementálně): Přídavek na dokončení dna.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q260 Bezpecna vyska ?**(absolutně): Souřadnice v ose nástroje, ve které nemůže dojít ke kolizi s obrobkem (pro mezipolohování a odjetí na konci cyklu).
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q578 Polom.přiblíž. ve vnitř. rozích?**Vnitřní poloměry na obrysu vyplývají z rádiusu nástroje sečteného se součtem rádiusu nástroje a **Q578**.
Rozsah zadávání 0,05 až 0,99



- **Q569 Je první kapsa hraniční?** Je první kapsa hraniční? Definovat ohraničení:
- 0:** První obrys v **CONTOUR DEF** je interpretován jako kapsa.
 - 1:** První obrys v **CONTOUR DEF** (Definici Obrysu) je interpretován jako otevřené ohraničení. Následující obrys musí být ostrůvkem
 - 2:** První obrys v **CONTOUR DEF** je interpretován jako hraniční blok. Následující obrys musí být kapsa



Příklad

59 CYCL DEF 271 OCM DATA OBRYSU	
Q203=+0	;SOURADNICE POVRCHU
Q201=-20	;HLOUBKA
Q368=+0	;PRIDAVEK PRO STRANU
Q369=+0	;PRIDAVEK PRO DNO
Q260=+100	;BEZPECNA VYSKA
Q578=+0.2	;KOEf.VNITRNIHO ROHU
Q569=+0	;OTEVRENA HRANICE

10.3 OCM HRUBOVÁNÍ (cyklus 272, DIN/ISO: G272, opce #167)

Aplikace

V cyklu **272 OCM HRUBOVANI** definujete technologická data pro hrubování.

Máte také možnost pracovat s kalkulátorem řezných podmínek **OCM**. S vypočtenými řeznými údaji lze dosáhnout vysokého objemu úběru a tím i vysoké produktivity.

Další informace: "OCM-kalkulátor řezných podmínek (opce #167)", Stránka 296

Předpoklady

Před voláním cyklu **272** musíte naprogramovat další cykly:

- **CONTOUR DEF**, alternativně cyklus **14 OBRYSOBRYIS**
- Cyklus **271 OCM DATA OBRYSU** **OCM DATA OBRYSU**

Provádění cyklu

- 1 Nástroj jede s polohovací logikou na bod startu
- 2 Řídicí systém zjistí bod startu automaticky na základě předpolohování a naprogramovaného obrysu
 - Při **Q569= 0** se zanoří do materiálu do hloubky prvního přísuvu po šroubovici (Helix) nebo rampováním. Do úvahy se bere přírůstek na dokončení boku
Další informace: "Chování při zanořování při Q569 = 0", Stránka 293
 - Při **Q569= 1** se zanoří svisle, mimo otevřené ohraničení. První hloubka přísuvu závisí na strategii přísuvu **Q575**
- 3 V první hloubce přísuvu frézuje nástroj obrys s frézovacím posuvem **Q207** zvenku dovnitř nebo naopak (v závislosti na **Q569**)
- 4 V dalším kroku jede řídicí systém s nástrojem do další hloubky přísuvu a opakuje hrubování, dokud není dosažen naprogramovaný obrys
- 5 Poté nástroj jede v ose nástroje zpět na bezpečnou výšku

Chování při zanořování při Q569 = 0

Řídicí systém se vždy pokouší zanořit po šroubovici. Pokud to není možné, pokusí se řízení zanořit s rampováním.

Chování při zanořování závisí na:

- **Q207 FRÉZOVACÍM POSUVU** FREZOVACI POSUV
- **Q568 KOEFICIENTU ZANOŘENÍ** KOEFICIENT ZANOŘENÍ
- **Q575 STRATEGII PŘÍSVU** STRATEGIE PRISUVU
- **ANGLE (ÚHEL)**
- **RCUTS**
- **R_{corr}** (rádius nástroje R + přídavek nástroje DR)

Spirálově:

Dráha po šroubovici vzniká takto:

$$\text{Helixradius} = R_{\text{corr}} - \text{RCUTS}$$

Na konci zanoření se provede půlkruhový pohyb, aby se vytvořil dostatek prostoru pro vznikající třísky.

Kývavě

Pohyb při rampování vzniká takto:

$$L = 2 * (R_{\text{corr}} - \text{RCUTS})$$

Na konci zanoření provede řízení přímočarý pohyb, aby se vytvořil dostatek prostoru pro vznikající třísky.

Při programování dbejte na tyto body!

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** vynuluje poslední použitý rádius nástroje. Pokud spustíte tento obráběcí cyklus s **Q438=-1** po **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, pak řízení předpokládá, že ještě nebylo provedeno žádné předběžné obrábění.
- Je-li hloubka přísvu větší než **LCUTS**, tak se omezí a řídicí systém vydá varování.
- Pokud je koeficient překrytí dráhy **Q370** menší než 1, musí být koeficient otáček zanoření **Q579** také menší než 1.
- Tento cyklus monitoruje definovanou užitečnou délku nástroje **LU**. Pokud je **LU** menší než **HLOUBKA Q201**, vydá řídicí systém chybové hlášení.

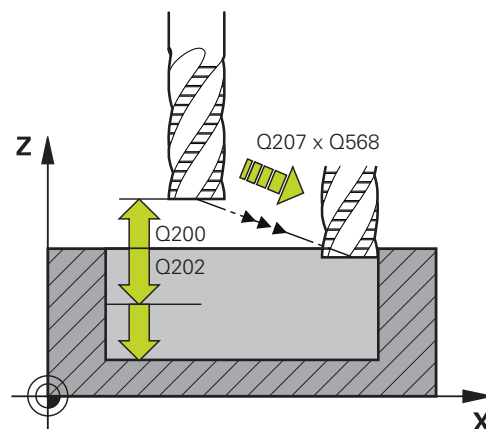


Případný cyklus vyžaduje frézu s čelními zuby (DIN 844).

Parametry cyklu



- ▶ **Q202 Hloubka přísuvu ?**(inkrementálně): Rozměr, o který se nástroj pokaždé přisune.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,999
- ▶ **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 0,04 až 1,99 alternativně **PREDEF**
- ▶ **Q207 POSUV PRO FREZOVANI ?:** Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q568 Koeficient posuvu zanořování?** Koeficient posuvu zanořování? Koeficient, kterým řídicí systém snižuje posuv **Q207** při přísuvu do hloubky materiálu.
Rozsah zadávání 0,1 až 1
- ▶ **Q253 Posuv na přednastavenou posici ?:** Pojezdová rychlost nástroje při najíždění startovní polohy v mm/min. Tento posuv se používá pod souřadnicemi povrchu, ale mimo definovaný materiál.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?**(inkrementálně): Vzdálenost spodní hrana nástroje – povrch obrobku.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q438 Číslo/jméno hrubovac. nástroje? Q438** popř. **QS438**: Číslo nebo název nástroje, se kterým řídicí systém vyhruboval obrysovou kapsu. 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.
Q438=-1: Poslední použitý nástroj v cyklu **272** se bere jako hrubovací nástroj (standardní chování)
Q438=0: Pokud se neprovádělo předběžné vyhrubování, zadejte číslo nástroje s rádiusem 0. To je obvykle nástroj s číslem 0.
Rozsah zadávání pro čísla je -1 až +32 767,9



Příklad

59 CYCL DEF 272 OCM HRUBOVANI
Q202=+5 ;HLOUBKA PRISUVU
Q370=+0.4 ;PREKRYTI DRAHY NAST.
Q207=+500 ;FREZOVACI POSUV
Q568=+0.6 ;KOEFCIENT ZANORENI
Q253=+750 ;F NAPOLOHOVANI
Q200=+2 ;BEZPECNA VZDALENOST
Q438=-1 ;HRUBOVACI NASTROJ
Q577=+0.2 ;KOEFC. POLOM. PRIBLIZENI
Q351=+1 ;ZPUSOB FREZOVANI
Q576=+0 ;RYCHLOST VRETENA
Q579=+1 ;KOEFC. ZANORENI S
Q575=+0 ;STRATEGIE PRISUVU

- ▶ **Q577 Koef.polom. příjezdu/odjezdu?**Koeficient, s nímž jsou ovlivňovány poloměry nájezdu a odjezdu.**Q577** se vynásobí poloměrem nástroje.Výsledkem je poloměr nájezdu a odjezdu.
Rozsah zadávání 0,15 až 0,99
- ▶ **Q351 FREZOVANI? SOUSLED=+1,NESOUSL=-1:**
Způsob frézování.Zohlední se směr rotace vřetena:
+1 = Sousedné frézování
-1 = Nesousedné frézování
PREDEF: Řídicí systém převezme hodnotu z bloku **GLOBAL DEF** (Pokud zadáte 0, provádí se obrábění se sousledným chodem)
- ▶ **Q576 Otáčky vřetene?:** Otáčky vřetena v otáčkách za minutu (1/min) pro hrubovací nástroj.
0: Použijí se otáčky z bloku **TOOL CALL**
>0: Při zadání větším než nula se použijí tyto otáčky
Rozsah zadávání 0 až 99 999
- ▶ **Q579 Koeficient rychlosti zanoření?****Koeficient rychlosti zanoření?** Koeficient, o který řídicí systém změní **RYCHLOST VRETENA Q576** při přísuvu do hloubky materiálu.
Rozsah zadávání 0,2 až 1,5
- ▶ **Q575 Strategie přísuvu (0/1)?:** Způsob přísuvu do hloubky:
0: Řídicí systém obrábí obrys shora dolů
1: Řídicí systém obrábí obrys zdola nahoru a s touto strategií využívá maximální hloubku přísuvu

10.4 OCM-kalkulátor řezných podmínek (opce #167)

Základy kalkulátoru řezných podmínek OCM

Úvod

OCM kalkulačka řezných dat se používá k určování Řezná data pro cyklus **272 OCM HRUBOVANI**. Ty vyplývají z vlastností materiálu a nástroje. S vypočtenými řeznými údaji lze dosáhnout vysokého objemu úběru a tím i vysoké produktivity.

Máte také možnost použít kalkulátor řezných podmínek OCM kalkulačka řezných dat k cílenému ovlivnění zatížení nástroje pomocí posuvníků pro mechanické a tepelné zatížení. To vám umožní optimalizovat spolehlivost procesu, opotřebení a produktivitu.

Předpoklady



Postupujte podle příručky ke stroji!

Abyste mohli použít vypočítané Řezná data, potřebujete dostatečně silné vřeteno a stabilní stroj.

- Předvolené hodnoty předpokládají pevné upnutí obrobku.
- Předvolené hodnoty předpokládají nástroj, který je pevně usazen v držáku.
- Vložený nástroj musí být vhodný pro obráběný materiál.



Při velkých hloubkách řezu a velkém úhlu šroubovice vznikají silné tažné síly ve směru osy nástroje. Ujistěte se, že máte dostatečný přídavek na hloubku.

Dodržování řezných podmínek

Používejte řezné podmínky výlučně pro cyklu **272 OCM HRUBOVANI**.

Pouze tento cyklus zaručuje, že nebude překročen přípustný úhel záběru pro libovolné obrysy.

Odvoz třísek

UPOZORNĚNÍ

Pozor riziko pro nástroj a obrobek!

Pokud nejsou třísky odstraňovány optimálně, mohou se díky vysokému řeznému výkonu zaseknout v těsných kapsách. Vzniká riziko zlomení nástroje!

- Dbejte na optimální odstraňování třísek podle doporučení kalkulátoru řezných podmínek OCM

Chlazení

Kalkulátor řezných podmínek OCM kalkulačka řezných dat doporučuje pro většinu materiálů obrábění za sucha s chlazením stlačeným vzduchem. Stlačený vzduch musí být namířen přímo na místo úběru, nejlépe skrz držák nástroje. Pokud to není možné, můžete frézovat také s vnitřním přívodem chladicí kapaliny.

Při použití nástrojů s vnitřním přívodem chladicí kapaliny může být problém s odstraňováním třísek. Může se zkrátit životnost nástroje.

Ovládání

Otevřít kalkulátor řezných podmínek

Otevřete kalkulátor řezných podmínek následujícím způsobem:



- Editování cyklu **272 OCM HRUBOVANI**



- Stiskněte softklávesu **OCM REZNA DATA**
- > Řídicí systém otevře formulář OCM kalkulačka řezných dat.

Zavřete kalkulátor řezných podmínek

Kalkulátor řezných podmínek zavřete následujícím způsobem:



- Stiskněte **PŘEVZÍT**
- > Řízení převezme zjištěné Řezná data do určených parametrů cyklu.
- > Aktuální zadání se uloží a zálohují se při opětovném otevření kalkulatoru řezných podmínek.



- nebo
- Stiskněte softklávesu **KONEC** nebo **PŘERUŠIT**
 - > Aktuální zadání se neuloží.
 - > Řízení nepřevzme do cyklu žádné hodnoty.



OCM kalkulačka řezných dat vypočte související hodnoty pro tyto parametry cyklu:

- Hloubka noření(Q202)
- Faktor překrytí(Q370)
- Otáčky vřetene(Q576)
- Sousl./nesousl.(Q351)

Pokud pracujete s OCM kalkulačka řezných dat, nesmíte tyto parametry později v cyklu upravit.

Formulář

Řízení ve formuláři používá různé barvy:

- Bílé pozadí: je vyžadováno zadání
- Červené zadávané hodnoty: Chybějící nebo nesprávné zadání
- Šedé pozadí: Zadání není možné



Zadávací políčko pro materiál obrobku a nástroj mají šedé pozadí. To můžete změnit pouze prostřednictvím výběrového seznamu nebo tabulky nástrojů.

Materiál obrobku

Při výběru materiálu obrobku postupujte následovně:

- ▶ Ťukněte na tlačítko **Výběr**
- > Řízení otevře výběrový seznam s různými typy oceli, hliníku a titanu.
- ▶ Výběr materiálu obrobku

nebo

- ▶ Zadejte hledaný výraz do vyhledávací masky
- > Řídicí systém Vám ukáže hledané materiály nebo skupiny. Tlačítkem **RESETOVAT** se vrátíte do původního seznamu výběru.
- ▶ Po výběru materiál převezmete s **OK**



Pokud váš materiál není v tabulce uveden, vyberte vhodnou skupinu materiálů nebo materiál s podobnými vlastnostmi při obrábění.

Ve výběrovém seznamu můžete zadat číslo verze vaší aktuální tabulky materiálů obrobku. V případě potřeby je možné ji aktualizovat. Tabulku materiálů **ocm.xml** naleznete v adresáři **TNC:\system_calcprocess**.

Nástroj

Máte možnost vybrat nástroj pomocí tabulky nástrojů **tool.t** nebo zadat data ručně.

Při výběru nástroje postupujte následovně:

- ▶ Ťukněte na tlačítko **Výběr**
- > Řízení otevře aktivní tabulku nástrojů **tool.t**.
- ▶ Zvolte „Nástroj“
- ▶ Převezměte ho stisknutím **OK**
- > Řídicí systém převezme Průměr a počet břitů z **tool.t**.
- ▶ Definujte Úhel zkrutu (twist)

Nebo postupujte bez výběru nástroje následovně:

- ▶ Zadejte Průměr
- ▶ Definujte počet břitů
- ▶ Zadejte Úhel zkrutu (twist)

OCM kalkulačka řezných dat

Nástroj	NAME	R	DR	CUT
0	MULLWERKZEUG	+0	+0	0
1	MILL_D2_ROUGH	+1	+0	2
2	MILL_D4_ROUGH	+2	+0	2
3	MILL_D6_ROUGH	+3	+0	3
4	MILL_D8_ROUGH	+4	+0	3
5	MILL_D10_ROUGH	+5	+0	3
6	MILL_D12_ROUGH	+6	+0	4
7	MILL_D14_ROUGH	+7	+0	4
8	MILL_D16_ROUGH	+8	+0	4
8.1	MILL_D16_ROUGH.1	+8	+0	4
9	MILL_D18_ROUGH	+9	+0	4
10	MILL_D20_ROUGH	+10	+0	4
11	MILL_D22_ROUGH	+11	+0	4
12	MILL_D24_ROUGH	+12	+0	4
13	MILL_D26_ROUGH	+13	+0	4
14	MILL_D28_ROUGH	+14	+0	4
15	MILL_D30_ROUGH	+15	+0	4
16	MILL_D32_ROUGH	+16	+0	4
17	MILL_D34_ROUGH	+17	+0	4
18	MILL_D36_ROUGH	+18	+0	4

OK Storno

Zadávací dialog	Popis
Průměr	Průměr hrubovacího nástroje v mm (rozsah zadání: 1 mm až 40 mm) Hodnota se převezme po výběru hrubovacího nástroje automaticky.
Počet zubů	Počet břitů hrubovacího nástroje (rozsah zadání: 1 až 10) Hodnota se převezme po výběru hrubovacího nástroje automaticky.
Úhel zkrutu (twist)	Úhel zkroucení hrubovacího nástroje ve ° (rozsah zadání: 0° až 80°) Pro různé úhly zkroucení zadejte střední hodnotu.



Hodnoty Průměr a počet břitů můžete kdykoli změnit. Změněná hodnota se **nezapíše** zpět do tabulky nástrojů **tool.t**!

Úhel zkrutu (twist) najdete v popisu svého nástroje, např. v katalogu výrobce nástrojů.

Omezení

Pro Limity musíte definovat max. otáčky vřetena a max. frézovací posuv. Vypočtené Řezná data se omezí na tyto hodnoty.

Zadávací dialog	Popis
Max. otáčky vřetena	Maximální otáčky vřetena v ot/min, které stroj a upnutí umožňují.
Max. rychlost fréz.	Maximální frézovací posuv v mm/min, který stroj a upnutí umožňují.

Návrh procesu

Pro Parametry procesu musíte definovat Hloubka noření(Q202) a také mechanické a tepelné zatížení:

Zadávací dialog	Popis
Hloubka noření(Q202)	Hloubka přísuvu (> 0 mm až 6násobek průměru nástroje) Hodnota je převzata z parametru cyklu Q202 , když je spuštěn kalkulátor řezných dat OCM.
Mechanické zatížení nástroje	Posuvník pro výběr mechanického zatížení (obvykle je hodnota mezi 70 % a 100 %)
Tepelné zatížení nástroje	Posuvník pro výběr tepelného zatížení Nastavte posuvník podle tepelné odolnosti (povlaku) vašeho nástroje. ■ HSS: Malá odolnost tepelnému opotřebení ■ VHM (nepovlakované nebo normálně povlakované frézy z tvrdokovu): Střední odolnost proti tepelnému opotřebení ■ Powl.(silně povlakovaná fréza ze slinutého karbidu): Vysoká odolnost proti tepelnému opotřebení  Posuvník je účinný pouze v oblasti se zeleným pozadím. Toto omezení závisí na maximálních otáčkách vřetena, maximálním posuvu a zvoleném materiálu. Když je posuvník v červené oblasti, používá řídicí systém maximální povolenou hodnotu.

Další informace: "Návrh procesu ", Stránka 301

Řezné podmínky

Řízení ukazuje vypočítané hodnoty v sekci Řezná data.

Kromě odpovídající hloubky přísluvu **Q202** jsou do příslušných parametrů cyklu přenášeny následující Řezná data:

Řezné podmínky:	Převzetí do parametrů cyklu:
Faktor překrytí(Q370)	Q370 = PŘEKRYTÍ DRÁHY NAST.PRE-KRYTI DRAHY NAST.
Posuv frézování(Q207) v mm/min	Q207 = FRÉZOVACÍ POSUVFREZOVA-CI POSUV
Otáčky vřetene(Q576) v 1/min	Q576 = RYCHLOST VŘETENARYCH-LOST VRETENA
Sousl./nesousl.(Q351)	Q351= ZPŮSOB FRÉZOVÁNÍZPUSOB FREZOVANI



OCM kalkulačka řezných dat vypočte pouze hodnoty pro sousledný chod **Q351 = +1**. Z tohoto důvodu vždy převezme **Q351 = +1** do parametrů cyklu.

Následující řezné podmínky se používají pro informace a doporučení:

- Boční přísluv v mm
- Posuv na zub FZ v mm
- Řezná rychlost VC v m/min
- Vel. odběru materiálu v cm³/min
- Výkon vřetena v kW
- Doporučené chlazení

Pomocí těchto hodnot můžete posoudit, zda váš stroj vyhovuje vybraným řezným podmínkám.

Návrh procesu

Oba posuvníky pro mechanické a tepelné zatížení ovlivňují síly a teploty působící na břity. Vyšší hodnoty zvyšují objem úběru, ale vedou k vyšší zátěži. Posunutí regulátoru umožňuje různá rozvržení procesu.

Maximální objem úběru

Pro maximální úběr nastavte posuvník pro mechanické zatížení na 100 % a posuvník pro tepelné zatížení podle povlaku vašeho nástroje.

Pokud to definované meze umožňují, namáhají řezné podmínky nástroj na jeho mezní mechanické a tepelné zatížení. U velkých průměrů nástroje ($D > 16 \text{ mm}$) mohou být potřeba velmi vysoké výkony vřeten.

Teoretický očekávaný výkon vřetena lze nalézt ve výstupu řezných podmínek.



Pokud je překročen přípustný výkon vřetena, můžete nejprve snížit posuvníkem mechanickou zátěž a případně zmenšit hloubku přísluvu (a_p).

Pamatujte, že vřeteno pod jmenovitými otáčkami a při velmi vysokých otáčkách nedosahuje jmenovitý výkon.

Pokud chcete dosáhnout velký objem úběru, musíte také zajistit optimální odvod třísek.

Snížené zatížení a malé opotřebení

Chcete-li snížit mechanické zatížení a tepelné opotřebení, snižte mechanické zatížení na 70 %. Tepelné zatížení snižte na hodnotu, která odpovídá 70 % povlaku na vašem nástroji.

Tato nastavení kladou na nástroj vyvážené mechanické a tepelné zatížení. Životnost nástroje obecně dosahuje svého maxima. Nižší mechanické zatížení umožňuje klidnější práci bez vibrací.

Dosažení nejlepšího výsledku

Pokud zjištěné řezná data nevedou k uspokojivému obrábění, může to mít různé příčiny.

Mechanické zatížení je příliš vysoké

V případě mechanického přetížení musíte nejprve snížit pracovní sílu.

Následující jevy naznačují mechanické přetížení:

- Narušení řezné hrany na nástroji
- Zlomení stopky nástroje
- Příliš velký moment vřetena nebo příliš vysoký výkon vřetena
- Příliš velké axiální a radiální síly na ložisko vřetena
- Nežádoucí vibrace nebo chvění
- Vibrace v důsledku příliš měkkého upnutí
- Vibrace způsobené dlouhými vyčnívajícími nástroji

Příliš velké tepelné zatížení

V případě tepelného přetížení musíte snížit pracovní teplotu.

Následující jevy naznačují tepelné přetížení nástroje:

- Příliš velké opotřebení na ploše odchodu třísky
- Nástroj žhne
- Roztavené břity (u obtížně obrobitelných materiálů, např. titanu)

Příliš malý objem úběru

Pokud je doba obrábění příliš dlouhá a je třeba ji zkrátit, lze objem úběru zvýšit oběma posuvníky.

Pokud má stroj i nástroj stále potenciál, doporučujeme nejprve posunout posuvník pracovní teploty. Poté, pokud je to možné, můžete také posunout posuvník pracovních sil.

Náprava problémů

Následující tabulka ukazuje možné formy chyb a protiopatření.

Vzhled	Posuvník Mechanické zatížení nástroje Mechanické zatížení nástroje	Posuvník Tepelné zatížení nástroje Tepelné zatížení nástroje	Ostatní
Vibrace (např. příliš měkké upnutí nebo příliš daleko vyložené nástroje)	Redukovat	Příp. zvýšit	Kontrola upnutí
Nežádoucí vibrace nebo chvění	Redukovat	-	
Zlomení stopky nástroje	Redukovat	-	Zkontrolujte odvod třísek
Narušení břitu na nástroji	Redukovat	-	Zkontrolujte odvod třísek
Příliš velké opotřebení	Příp. zvýšit	Redukovat	
Nástroj žhne	Příp. zvýšit	Redukovat	Zkontrolujte chlazení
Doba obrábění je příliš dlouhá	Příp. zvýšit	Nejprve zvýšit	
Vytížení vřetena je příliš vysoké	Redukovat	-	
Příliš velká axiální síla na ložisko vřetena	Redukovat	-	■ Snižte hloubku přísuvu ■ Použijte nástroj s menším úhlem šroubovice
Příliš velká radiální síla na ložisko vřetena	Redukovat	-	

10.5 OCM DOKONČENÍ DNA (cyklus 273, DIN/ISO: G273, opce #167)

Aplikace

Cyklem **273 OCM DOKONCOVANI DNA** se obrobí načisto přídavek dna, naprogramovaný v cyklu **271**.

Předpoklady

Před voláním cyklu **273** musíte naprogramovat další cykly:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, alternativně cyklus **14 OBRYSOBRY**
- Cyklus **271 OCM DATA OBRYSU**
- popř. cyklus **272 OCM HRUBOVANI**

Provádění cyklu

- 1 Řídicí systém polohuje nástroj do bezpečné výšky rychloposuvem **FMAX**
- 2 Následuje pohyb v ose nástroje s posuvem **Q385**
- 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 Odfrézuje se zbývající přídavek na dokončení po hrubování
- 5 Poté nástroj jede v ose nástroje zpět na bezpečnou výšku

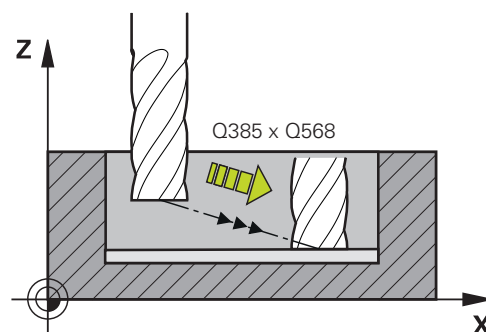
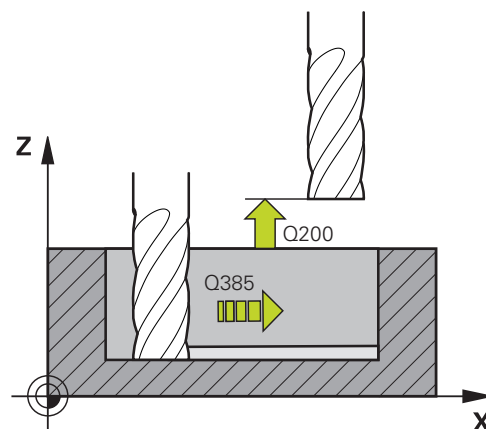
Při programování dbejte na tyto body!

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- Řídicí systém zjišťuje bod startu pro dokončení dna samostatně. Bod startu závisí na prostorových poměrech v obrysu.
- Řídicí systém provádí obrábění načisto s cyklem **273** vždy v sousledném chodu.
- Jestliže nedefinujete parametr **Q438 PROTAHOVACI NASTROJ**, vydá řídicí systém chybové hlášení.
- Tento cyklus monitoruje definovanou užitečnou délku nástroje **LU**. Pokud je **LU** menší než **HLOUBKA Q201**, vydá řídicí systém chybové hlášení.
- Pokud se použije koeficient překrytí dráhy větší než jedna, může tam zůstat zbytkový materiál. Kontrolujte obrys pomocí zkušební grafiky a v případě potřeby mírně změňte koeficient překrytí drah. Tím se nechá dosáhnout jiné rozdělení řezu, což často vede k požadovanému výsledku.

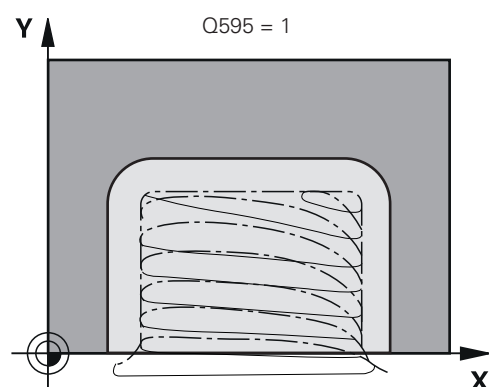
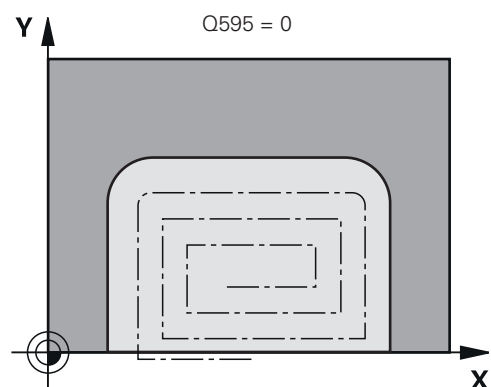
Parametry cyklu



- ▶ **Q370 FAKTOR PREKRYTÍ DRAHY NASTROJE ?:**
Q370 x rádius nástroje dává boční přísuv k.
 Překrytí se považuje za maximální překrytí. Aby se zabránilo vzniku zbývajících materiálů v rohu, může se překrývání zmenšit.
 Rozsah zadávání 0,0001 až 1,9999; alternativně **PREDEF**
- ▶ **Q385 Posuv na cisto?:** Pojezdová rychlost nástroje při dokončování dna v mm/min.
 Rozsah zadávání 0 až 99 999,999, alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q568 Koeficient posuvu zanořování? Koeficient posuvu zanořování?** Koeficient, kterým řídicí systém snižuje posuv **Q385** při přísuvu do hloubky materiálu.
 Rozsah zadávání 0,1 až 1
- ▶ **Q253 Posuv na přednastavenou posici ?:**
 Pojezdová rychlost nástroje při najíždění startovní polohy v mm/min. Tento posuv se používá pod souřadnicemi povrchu, ale mimo definovaný materiál.
 Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?(inkrementálně):**
 Vzdálenost spodní hrana nástroje – povrch obrobku.
 Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q438 Číslo/jméno hrubovac. nástroje? Q438** popř. **QS438:** Číslo nebo název nástroje, se kterým řídicí systém vyhruboval obrysovou kapsu. Nástroj pro předběžné hrubování můžete převzít softtlačítkem přímo z tabulky nástrojů. Mimoto můžete softtlačítkem **Název nástroje** sami zadat název nástroje. Když zadávací políčko opustíte, vloží řízení automaticky horní uvozovky.
Q438=-1: Poslední použitý nástroj se bere jako hrubovací nástroj (standardní chování)
 Rozsah zadávání pro čísla -1 až +32 767,9



- **Q595 Strategie (0/1)?**: Strategie obrábění během dokončování
0: Ekvidistanční strategie = Konstantní vzdálenosti drah
1: Strategie s konstantním úhlem záběru
- **Q577 Koef.polom. příjezdu/odjezdu?** Koeficient, s nímž jsou ovlivňovány poloměry nájezdu a odjezdu. **Q577** se vynásobí poloměrem nástroje. Výsledkem je poloměr nájezdu a odjezdu.
Rozsah zadávání 0,15 až 0,99



Příklad

60 CYCL DEF 273 OCM DOKONCOVANI DNA
Q370=+1 ;PREKRYTI DRAHY NAST.
Q385=+500 ;POSUV NACISTO
Q568=+0.3 ;KOEFCIENT ZANORENI
Q253=+750 ;F NAPOLOHOVANI
Q200=+2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q438=-1 ;HRUBOVACI NASTROJ
Q595=+1 ;STRATEGIE
Q577=+0.2 ;KOEFC.POLOM.PRIBLIZENI

10.6 OCM DOKONČENÍ STRANY (cyklus 274, DIN/ISO: G274, opce #167)

Aplikace

Cyklem **273 OCM DOKONCOVANI BOKU** se obrobí načisto přídavek boku, naprogramovaný v cyklu **271**. Tento cyklus můžete nechat provést v sousledném nebo nesousledném směru.

Předpoklady

Před voláním cyklu **274** musíte naprogramovat další cykly:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, alternativně cyklus **14 OBRY**S
- Cyklus **271 OCM DATA OBRY**SU
- popř. cyklus **272 OCM HRUBOVANI**
- příp. cyklus **273 OCM DOKONČENÍ DNAOCM DOKONCOVANI DNA**

Provádění cyklu

- 1 Řízení napolohuje nástroj nad součástku na startovní bod najížděcí polohy. Tato poloha v rovině je určena tečnou kruhovou dráhou, na které řídicí systém vede nástroj k obrysu
- 2 Poté polohuje řízení nástroj do první hloubky přísuvu s posuvem přísuvu do hloubky
- 3 Řídicí systém najíždí po tangenciálním šroubovicovém oblouku na a od obrysu, dokud není celý obrys obroben načisto. Přitom se každá část obrysu obrábí načisto samostatně
- 4 Poté nástroj jede v ose nástroje zpět na bezpečnou výšku

Cyklus **274** můžete použít také k frézování obrysu.

Postupujte takto:

- ▶ Definujte obrys, který má být ofrézovaný jako jednotlivý ostrůvek (bez omezení kapsy)
- ▶ V cyklu **271** zadejte hodnotu přídavku na dokončení (**Q368**) větší než je součet přídavku na dokončení **Q14** + poloměr použitého nástroje

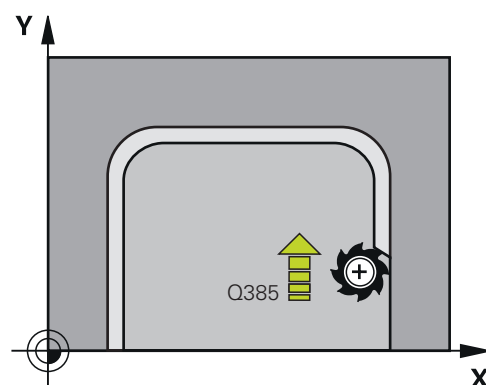
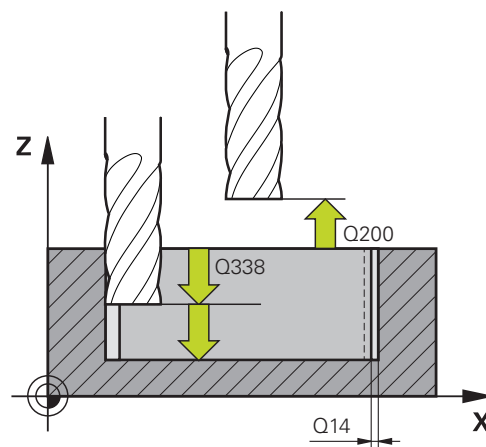
Při programování dbejte na tyto body!

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- Přídavek na stranu **Q14** zůstane po dokončení stát. Musí být menší než přídavek v cyklu **271**.
- Řízení určí bod startu pro obrábění načisto samostatně. Bod startu závisí na prostorových poměrech obrysu a přídavku, který je naprogramován v cyklu **271**.
- Jestliže nedefinujete parametr **Q438 PROTAHOVACI NASTROJ**, vydá řídicí systém chybové hlášení.
- Tento cyklus monitoruje definovanou užitečnou délku nástroje **LU**. Pokud je **LU** menší než **HLOUBKA Q201**, vydá řídicí systém chybové hlášení.

Parametry cyklu



- ▶ **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 strany v mm/min.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,999, alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q253 Posuv na přednastavenou posici ?**:
Pojezdová rychlost nástroje při najíždění startovní polohy v mm/min. Tento posuv se používá pod souřadnicemi povrchu, ale mimo definovaný materiál.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně):
Vzdálenost spodní hrana nástroje – povrch obrobku.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q14 PRIDAVEK NA CISTO PRO STRANU ?** (přírůstkově): Přídavek na stranu **Q14** zůstane po dokončení stát. (Tento přídavek musí být menší než přídavek v cyklu **271**).
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q438 Číslo/jméno hrubovac. nástroje? Q438** popř. **QS438**: Číslo nebo název nástroje, se kterým řídicí systém vyhruboval obrysovou kapsu. Nástroj pro předběžné hrubování můžete převzít softtlačítkem přímo z tabulky nástrojů. Mimoto můžete softtlačítkem **Název nástroje** sami zadat název nástroje. Když zadávací políčko opustíte, vloží řízení automaticky horní uvozovky.
Q438=-1: Poslední použitý nástroj se bere jako hrubovací nástroj (standardní chování)
Rozsah zadávání pro čísla -1 až +32 767,9
- ▶ **Q351 FREZOVANI? SOUSLED=+1, NESOUSL=-1**:
Způsob frézování. Zohlední se směr rotace vřetena:
+1 = Sousedné frézování
-1 = Nesousledné frézování
PREDEF: Řídicí systém převezme hodnotu z bloku **GLOBAL DEF** (Pokud zadáte 0, provádí se obrábění se sousledným chodem)



Příklad

61 CYCL DEF 274 OCM DOKONCOVANI BOKU
Q338=+0 ; PRISUV NA CISTO
Q385=+500 ; POSUV NACISTO
Q253=+750 ; F NAPOLOHOVANI
Q200=+2 ; BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q14=+0 ; PRIDAVEK PRO STRANU
Q438=-1 ; ČÍSLO/JMÉNO HRUBOVAC. NÁSTROJE?
Q351=+1 ; ZPUSOB FREZOVANI

10.7 OCM SRAŽENÍ HRANY (cyklus 277, DIN/ISO: G277, opce #167)

Aplikace

S cyklem **277 OCM SRAZENI** můžete odjehlít hrany složitých obrysů, které jste dříve vyhrubovali s OCM-cykly.

Cyklus zohledňuje sousední obrysy a hranice, které jste již vyvolali s cyklem **271 OCM DATA OBRYSU** nebo s geometrickými pravidly 12xx.

Předpoklady

Aby mohl řídicí systém provést cyklus **277**, musíte správně založit nástroj v tabulce nástrojů:

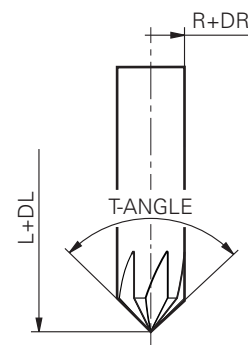
- **L + DL**: celková délka k teoretickému hrotu
- **R + DR**: definice celkového poloměru nástroje
- **T-ANGLE**: vrcholový úhel nástroje

Před vyvoláním cyklu **277** musíte také naprogramovat další cykly:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, alternativně cyklus **14 OBRYŠ**
- Cyklus **271 OCM DATA OBRYSU** nebo geometrická pravidla 12xx
- popř. cyklus **272 OCM HRUBOVANI**
- příp. cyklus **273 OCM DOKONCOVANI DNA**
- příp. cyklus **274 OCM DOKONČENÍ STRANY OCM DOKONCOVANI BOKU**

Provádění cyklu

- 1 Nástroj jede rychloposuvem do **Q260 BEZPECNA VYSKA**. Tu řídicí systém bere z cyklu **271 OCM DATA OBRYSU** nebo z geometrických pravidel 12xx
- 2 Řídicí systém poté jede s nástrojem do bodu startu. Ten se určuje automaticky na základě naprogramovaného obrysu
- 3 V dalším kroku nástroj jede s **FMAX** na bezpečnou vzdálenost **Q200**
- 4 Poté nástroj přisouvá kolmo do **Q353 HLOUBKA SPICKY NAST.**
- 5 Řídicí systém jede tangenciálně nebo kolmo (v závislosti na prostorových poměrech) na obrys. Zkosení se provede frézovacím posuvem **Q207**
- 6 Nástroj poté odjede tangenciálně nebo kolmo (v závislosti na prostorových poměrech) od obrysu
- 7 Pokud existuje několik obrysů, polohuje řídicí systém nástroj po každém obrysu do bezpečné výšky a jede na další bod startu. Kroky 3 až 6 se opakují, dokud není naprogramovaný obrys zcela odjehléný
- 8 Na konci obrábění nástroj jede v ose nástroje zpět do **Q260 BEZPECNA VYSKA**



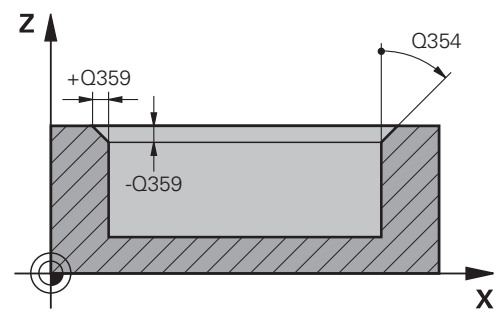
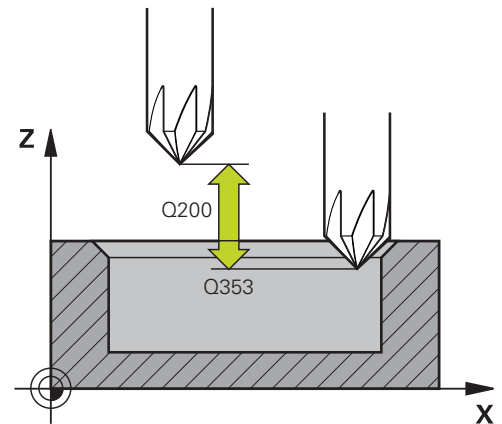
Při programování dbejte na tyto body!

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- Řízení určí bod startu pro odjehlování samostatně. Bod startu závisí na prostorových poměrech.
- Pokud je hodnota parametru **Q353 HLOUBKA SPICKY NAST.** menší než parametr **Q359 SIRKA SRAZENI**, vydá řídicí systém chybové hlášení.
- Jestliže nedefinujete parametr **Q438 PROTAHOVACI NASTROJ**, vydá řídicí systém chybové hlášení.
- Změřte nástroj k teoretické špičce nástroje.
- Řízení sleduje rádius nástroje. Sousední přepážky z cyklu **271 OCM DATA OBRYSU** nebo cyklů tvarů **12xx** nebudou porušeny.
- Pamatujte, že řízení nesleduje kolizi teoretického hrotu nástroje. V režimu **Testování** simuluje řídicí systém vždy s teoretickou špičkou nástroje. Přitom může dojít k tomu, že u nástrojů bez skutečné špičky, simuluje řídicí systém bezchybný NC-program s narušením obrysu.

Parametry cyklu



- ▶ **Q353 Hloubka špičky nástroje? Hloubka špičky nástroje?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi teoretickou špičkou nástroje a souřadnicí povrchu obrobku.
Rozsah zadávání -999,9999 až -0,0001
- ▶ **Q359 Šířka sražení (-/+)? Šířka sražení (-/+)?** (inkrementálně): Šířka nebo hloubka sražení:
-: Hloubka sražení
+: Šířka sražení
Rozsah zadávání -999,9999 až +999,9999
- ▶ **Q207 POSUV PRO FREZOVANI ?**: Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q253 Posuv na přednastavenou posici ?**: Pojezdová rychlost nástroje při polohování v mm/min.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku.
Rozsah zadání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**
- ▶ **Q438 Číslo/jméno hrubovac. nástroje? Q438** popř. **QS438**: Číslo nebo název nástroje, se kterým řídicí systém vyhruboval obrysovou kapsu. Nástroj pro předběžné hrubování můžete převzít softtlačítkem přímo z tabulky nástrojů. Mimoto můžete softtlačítkem **Název nástroje** sami zadat název nástroje. Když zadávací políčko opustíte, vloží řízení automaticky horní uvozovky.
Q438=-1: Poslední použitý nástroj se bere jako hrubovací nástroj (standardní chování)
Rozsah zadávání pro čísla -1 až +32 767,9
- ▶ **Q351 FREZOVANI? SOUSLED=+1, NESOUSL=-1**: Způsob frézování. Zohlední se směr rotace vřetena:
+1 = Sousedné frézování
-1 = Nesousledné frézování
PREDEF: Řídicí systém převezme hodnotu z bloku **GLOBAL DEF** (Pokud zadáte 0, provádí se obrábění se sousledným chodem)
- ▶ **Q354 Úhel sražení?**: Úhel sražení
0: Úhel sražení je polovina definovaného **T-ANGLE** z tabulky nástrojů
>0: Úhel sražení se porovná s hodnotou **T-ANGLE** tabulky nástrojů. Pokud se tyto dvě hodnoty neshodují, vydá řízení chybovou zprávu.
Rozsah zadávání 0 až 89



Příklad

59 CYCL DEF 277 OCM SRAZENI	
Q353=-1	;HLOUBKA SPICKY NAST.
Q359=+0.2	;SIRKA SRAZENI
Q207=+500	;FREZOVACI POSUV
Q253=+750	;F NAPOLOHOVANI
Q200=+2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q438=-1	;HRUBOVACI NASTROJ
Q351=+1	;ZPUSOB FREZOVANI
Q354=+0	;UHEL SRAZENI

10.8 OCM-standardní tvary

Základy

Řízení vám nabízí cykly pro často potřebné tvary. Tvary můžete naprogramovat jako kapsy, ostrůvky nebo hranice.

Tyto cykly tvarů vám nabízejí následující výhody:

- Tvary a data obrábění můžete snadno naprogramovat bez jednotlivých drah
- Můžete opakovaně používat tvary, které často používáte
- V případě ostrůvku nebo otevřené kapsy vám řízení poskytne další cykly pro definování hranic tvarů
- S typem tvaru Hranice můžete frézovat svůj tvar v rovině

Tvar předefinuje obrysová data OCM a zruší definici dříve definovaného cyklu **271 OCM DATA OBRYSU** nebo hranici tvaru.

Následující cykly vám poskytuje řídicí systém pro definování tvarů:

- **1271 OCM PRAVOUHELNIK**, viz Stránka 313
- **1272 OCM KRUIZNICE**, viz Stránka 316
- **1273 OCM DRAZKA / HREBEN**, viz Stránka 318
- **1278 OCM POLYGON**, viz Stránka 320

Následující cykly vám poskytuje řídicí systém pro definování hranic tvarů:

- **1281 OCM PRAVOUHE HRANICE**, viz Stránka 323
- **1282 OCM KRUHOVE HRANICE**, viz Stránka 325

10.9 OCM OBDÉLNÍK (cyklus 1271, DIN/ISO: G1271, opce #167)

Aplikace

Cyklem tvarů **1271 OCM PRAVOUHELNIK** naprogramujete obdélník. Tvar můžete použít jako kapsu, ostrůvek nebo hranici pro rovinné frézování.

Pokud pracujete s cyklem **1271**, naprogramujte následující:

- **Cyklus 1271 OCM OBDÉLNÍK OCM PRAVOUHELNIK**
 - Pokud naprogramujete **Q650=1** (typ tvaru = ostrůvek), musíte definovat hranice pomocí cyklu **1281 OCM PRAVOUHE HRANICE** nebo **1282 OCM KRUHOVE HRANICE**
- **Cyklus 272 OCM HRUBOVÁNÍ OCM HRUBOVANI**
- Příp. cyklus **273 OCM DOKONČENÍ DNA OCM DOKONCOVANI DNA**
- Příp. cyklus **274 OCM DOKONČENÍ BOKU OCM DOKONCOVANI BOKU**
- Příp. cyklus **277 OCM SRAZENI**

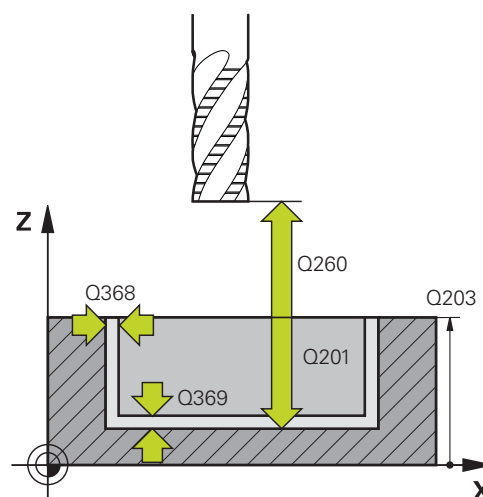
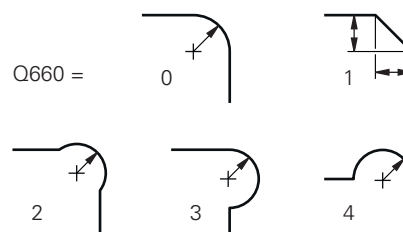
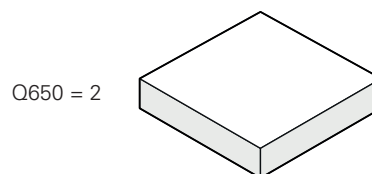
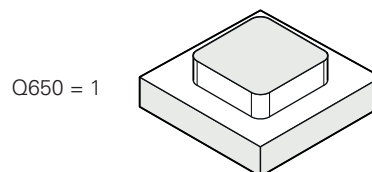
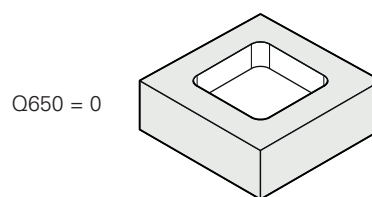
Při programování dbejte na tyto body!

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- Cyklus **1271** je DEF-aktivní, t.j. cyklus **1271** je v NC-programu aktivní od své definice.
- Informace pro obrábění zadané v cyklu **1271** platí pro OCM-cykly obrábění **272 až 274 a 277**.
- Cyklus vyžaduje odpovídající předpolohování, které závisí na **Q367**.

Parametry cyklu



- ▶ **Q650 Typ tvaru?:** Geometrie tvaru.
 0: Kapsa
 1: Ostrůvek
 2: Hranice pro rovinné frézování
- ▶ **Q218 1.délka strany ?(inkrementálně):** Délka 1. strany tvaru, rovnoběžná s hlavní osou.
 Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q219 2.délka strany ?(inkrementálně):** délka 2.strany tvaru, rovnoběžně s vedlejší osou.
 Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q660 Typ rohů?:** Geometrie rohů:
 0: Poloměr
 1: Zkosení
 2: Odfrézování rohu ve směru hlavní a vedlejší osy
 3: Odfrézování rohu ve směru hlavní osy
 4: Odfrézování rohu ve směru vedlejší osy
- ▶ **Q220 RADIUS V ROHU?:** Poloměr nebo sražení rohu tvaru.
 Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q367 Poloha kapsy (0/1/2/3/4)?:** Poloha tvaru ve vztahu k poloze nástroje při vyvolání cyklu:
 0: Poloha nástroje = střed tvaru
 1: Poloha nástroje = levý dolní roh
 2: Poloha nástroje = pravý dolní roh
 3: Poloha nástroje = pravý horní roh
 4: Poloha nástroje = levý horní roh
- ▶ **Q336 UHEL NATOCENI?(absolutně):** Úhel, o který se tvar otočí. Střed otáčení je uprostřed tvaru.
 Rozsah zadávání -360 až +360
- ▶ **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ? (absolutní):**
 Souřadnice povrchu obrobku ve vztahu k aktivnímu referenčnímu bodu.
 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q201 HLOUBKA?HLOUBKA?(inkrementálně):**
 Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem obrysu.
 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 0
- ▶ **Q368 PRIDAVEK NA CISTO PRO STRANU ?(inkrementálně):** Přídavek pro obrobení načisto v rovině obrábění.
 Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q369 PRIDAVEK NA CISTO PRO DNO ?(inkrementálně):** Přídavek na dokončení dna.
 Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



- ▶ **Q260 Bezpečná výška** (absolutně): Souřadnice v ose nástroje, ve které nemůže dojít ke kolizi s obrobkem (pro mezipolohování a odjetí na konci cyklu).
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q578 Polom.přiblíž. ve vnitř. rozích**: Vnitřní poloměry na obrysu vyplývají z radiusu nástroje sečteného se součtem radiusu nástroje a **Q578**.
Rozsah zadávání 0,05 až 0,99

Příklad

59 CYCL DEF 1271 OCM PRAVOUHELNIK	
Q650=+1	;TYP TVARU
Q218=+60	;1. DELKA STRANY
Q219=+40	;2. DELKA STRANY
Q660=+0	;TYP ROHU
Q220=+0	;RADIUS V ROHU
Q367=+0	;POLOHA KAPSY
Q224=+0	;UHEL NATOCENI
Q203=+0	;SOURADNICE POVRCHU
Q201=-10	;HLOUBKA
Q368=+0	;PRIDAVEK PRO STRANU
Q369=+0	;PRIDAVEK PRO DNO
Q260=+50	;BEZPECNA VYSKA
Q578=+0.2	;KOEf.VNITRNIHO ROHU

10.10 OCM KRUŽNICE (cyklus 1272, DIN/ISO: G1272, opce #167)

Aplikace

Cyklem tvarů **1272 OCM KRUZNICE** naprogramujete kružnici. Tvar můžete použít jako kapsu, ostrůvek nebo hranici pro rovinné frézování.

Pokud pracujete s cyklem **1272**, naprogramujte následující:

- **Cyklus 1272 OCM KRUŽNICE**
 - Pokud naprogramujete **Q650=1** (typ tvaru = ostrůvek), musíte definovat hranici pomocí cyklu **1281 OCM PRAVOUHE HRANICE** nebo **1282 OCM KRUHOVE HRANICE**
- **Cyklus 272 OCM HRUBOVANI**
- Příp. cyklus **273 OCM DOKONCOVANI DNA**
- Příp. cyklus **274 OCM DOKONCOVANI BOKU**
- Příp. cyklus **277 OCM SRAZENI**

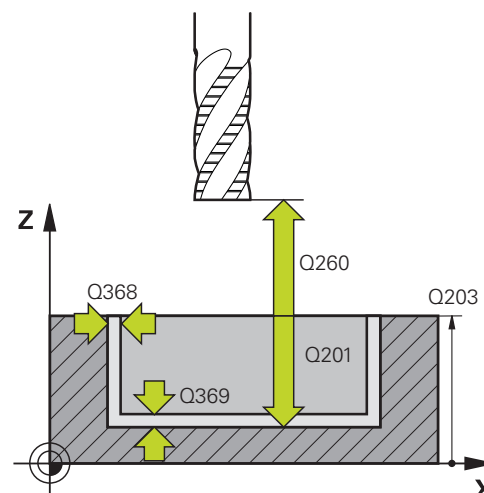
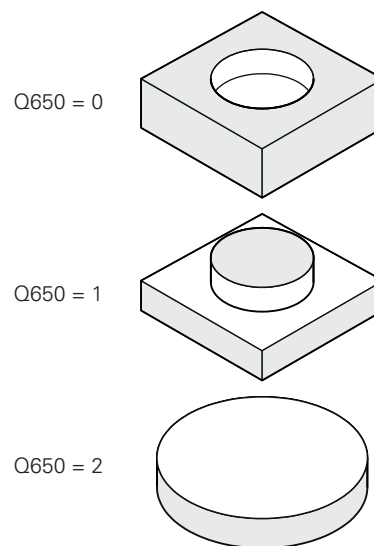
Při programování dbejte na tyto body!

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- Cyklus **1272** je DEF-aktivní, t.j. cyklus **1272** je v NC-programu aktivní od své definice.
- Informace pro obrábění, zadané v cyklu **1272**, platí pro OCM-cykly obrábění **272 až 274 a 277**.
- Cyklus vyžaduje odpovídající předpolohování, které závisí na **Q367**.

Parametry cyklu



- ▶ **Q650 Typ tvaru?:** Geometrie tvaru.
0: Kapsa
1: Ostrůvek
2: Hranice pro rovinné frézování
- ▶ **Q223 Prumer kruhu?:** Průměr načisto obráběné kružnice.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q367 Poloha kapsy (0/1/2/3/4)?:** Poloha tvaru vztážená k poloze nástroje při vyvolání cyklu:
0: Poloha nástroje= Střed tvaru
1: Poloha nástroje= Kvadrantový přechod při 90°
2: Poloha nástroje= Kvadrantový přechod při 0°
3: Poloha nástroje= Přechod kvadrantu při 270°
4: Poloha nástroje= Přechod kvadrantu při 180°
- ▶ **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutní):
Souřadnice povrchu obrobku ve vztahu k aktivnímu referenčnímu bodu.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q201 HLOUBKA?HLOUBKA?**(inkrementálně):
Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem obrysu.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 0
- ▶ **Q368 PRIDAVEK NA CISTO PRO STRANU ?**(inkrementálně): Příklad pro obrobení načisto v rovině obrábění.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q369 PRIDAVEK NA CISTO PRO DNO ?**(inkrementálně): Příklad pro dokončení dna.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q260 Bezpecna vyska ?**(absolutně): Souřadnice v ose nástroje, ve které nemůže dojít ke kolizi s obrobkem (pro mezipolohování a odjetí na konci cyklu).
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q578 Polom.přiblíž. ve vnitř. rozích?:** Minimální poloměr kruhové kapsy vyplývá z poloměru nástroje sečteného se součinem poloměru nástroje a **Q578**.
Rozsah zadávání 0,05 až 0,99



Příklad

59 CYCL DEF 1272 OCM KRUZNICE
Q650=+0 ;TYP TVARU
Q223=+50 ;PRUMER KRUHU
Q367=+0 ;POLOHA KAPSY
Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU
Q201=-20 ;HLOUBKA
Q368=+0 ;PRIDAVEK PRO STRANU
Q369=+0 ;PRIDAVEK PRO DNO
Q260=+100 ;BEZPECNA VYSKA
Q578=+0.2 ;KOEf.VNITRNIHO ROHU

10.11 OCM DRÁŽKA / VÝSTUPEK (cyklus 1273, DIN/ISO: G1273, opce #167)

Aplikace

Cyklem tvarů **1273 OCM DRAZKA / HREBEN** naprogramujete drážku nebo výstupek. Možná je také hranice rovinného frézování.

Pokud pracujete s cyklem **1273**, naprogramujte následující:

- Cyklus **1273 OCM DRAZKA / HREBEN**
 - Pokud naprogramujete **Q650=1** (typ tvaru = ostrůvek), musíte definovat hranice pomocí cyklu **1281 OCM PRAVOUHE HRANICE** nebo **1282 OCM KRUHOVE HRANICE**
- Cyklus **272 OCM HRUBOVANI**
- Příp. cyklus **273 OCM DOKONCOVANI DNA**
- Příp. cyklus **274 OCM DOKONCOVANI BOKU**
- Příp. cyklus **277 OCM SRAZENI**

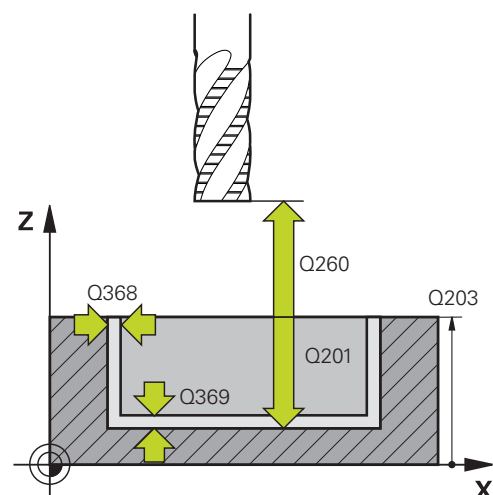
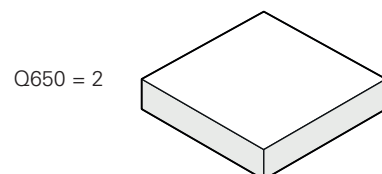
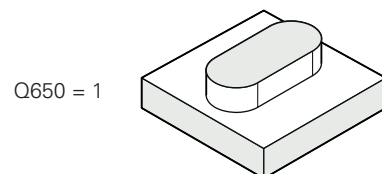
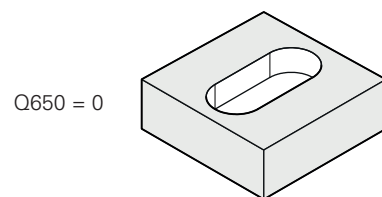
Při programování dbejte na tyto body!

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- Cyklus **1273** je DEF-aktivní, t.j. cyklus **1273** je v NC-programu aktivní od své definice.
- Informace pro obrábění, zadané v cyklu **1273**, platí pro OCM-cykly obrábění **272 až 274 a 277**.
- Cyklus vyžaduje odpovídající předpolohování, které závisí na **Q367**.

Parametry cyklu



- ▶ **Q650 Typ tvaru?:** Geometrie tvaru.
 0: Kapsa
 1: Ostrůvek
 2: Hranice pro rovinné frézování
- ▶ **Q219 Šírka drážky?(inkrementálně):** Šířka drážky nebo výstupku, rovnoběžná s vedlejší osou roviny obrábění.
 Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q218 Délka drážky?(inkrementálně):** Délka drážky nebo výstupku, rovnoběžná s hlavní osou roviny obrábění.
 Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q367 Poloha drážky (0/1/2/3/4)?:** Poloha tvaru ve vztahu k poloze nástroje při vyvolání cyklu:
 0: Poloha nástroje = střed tvaru
 1: Poloha nástroje = levý konec tvaru
 2: Poloha nástroje = střed levého kruhu tvaru
 3: Poloha nástroje = střed pravého kruhu tvaru
 4: Poloha nástroje = pravý konec tvaru
- ▶ **Q336 ÚHEL NATOCENÍ?(absolutně):** Úhel, o který se tvar otočí. Střed otáčení je uprostřed tvaru.
 Rozsah zadávání -360 až +360
- ▶ **Q203 SOUŘADNICE POVRCHU DILCE ? (absolutní):** Souřadnice povrchu obrobku ve vztahu k aktivnímu referenčnímu bodu.
 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q201 HLOUBKA?HLOUBKA?(inkrementálně):** Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem obrysu.
 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 0
- ▶ **Q368 PRIDAVEK NA CISTO PRO STRANU ?(inkrementálně):** Přídavek pro obrobení načisto v rovině obrábění.
 Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q369 PRIDAVEK NA CISTO PRO DNO ?(inkrementálně):** Přídavek na dokončení dna.
 Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečná výška ?(absolutně):** Souřadnice v ose nástroje, ve které nemůže dojít ke kolizi s obrobkem (pro mezipolohování a odjetí na konci cyklu).
 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q578 Polom.přibliž. ve vnitř. rozích?:** Minimální poloměr (šířka drážky) drážky vyplývá z poloměru nástroje sečteného se součinem poloměru nástroje a Q578.
 Rozsah zadávání 0,05 až 0,99



Příklad

59 CYCL DEF 1273 OCM DRAZKA / HREBEN
Q650=+0 ;TYP TVARU
Q219=+10 ;ŠÍRKA DRAZKY
Q218=+60 ;DELKA DRAZKY
Q367=+0 ;POLOHA DRAZKY
Q224=+0 ;ÚHEL NATOCENÍ
Q203=+0 ;SOUŘADNICE POVRCHU
Q201=-20 ;HLOUBKA
Q368=+0 ;PRIDAVEK PRO STRANU
Q369=+0 ;PRIDAVEK PRO DNO
Q260=+100 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q578=+0.2 ;KOE.F.VNITRNIHO ROHU

10.12 OCM MNOHOÚHELNÍK (cyklus 1278, DIN/ISO: G1278, opce #167)

Aplikace

Cyklem tvarů **1278 OCM POLYGON** naprogramujete mnohoúhelník. Tvar můžete použít jako kapsu, ostrůvek nebo hranici pro rovinné frézování.

Pokud pracujete s cyklem **1278**, naprogramujte následující:

- Cyklus **1278 OCM MNOHOÚHELNÍK** OCM POLYGON
 - Pokud naprogramujete **Q650=1** (typ tvaru = ostrůvek), musíte definovat hranice pomocí cyklu **1281 OCM PRAVOUHE HRANICE** nebo **1282 OCM KRUHOVE HRANICE**
- Cyklus **272 OCM HRUBOVANI**
- Příp. cyklus **273 OCM DOKONCOVANI DNA**
- Příp. cyklus **274 OCM DOKONCOVANI BOKU**
- Příp. cyklus **277 OCM SRAZENI**

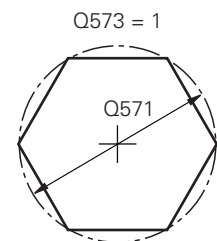
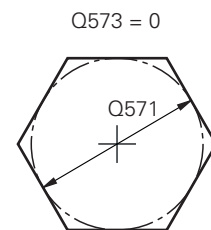
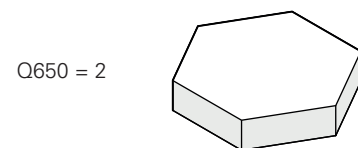
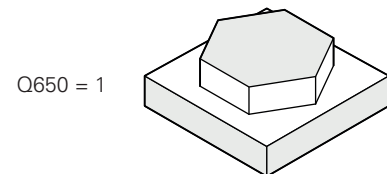
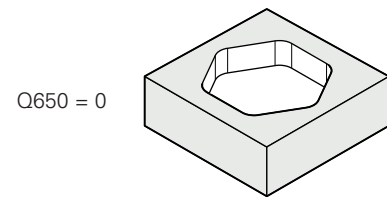
Při programování dbejte na tyto body!

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- Cyklus **1278** je DEF-aktivní, t.j. cyklus **1278** je v NC-programu aktivní od své definice.
- Informace pro obrábění, zadané v cyklu **1278**, platí pro OCM-cykly obrábění **272 až 274 a 277**.
- Cyklus vyžaduje odpovídající předpolohování, které závisí na **Q367**.

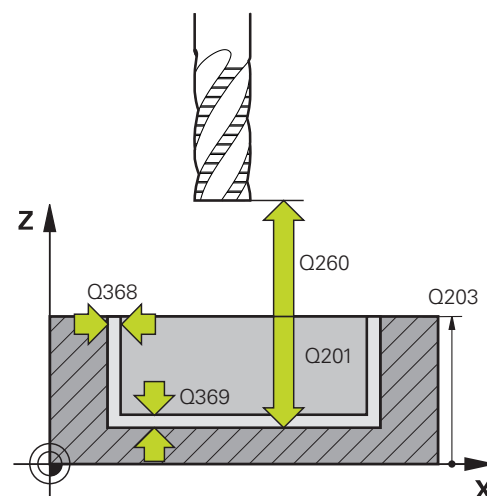
Parametry cyklu



- ▶ **Q650 Typ tvaru?:** Geometrie tvaru.
 0: Kapsa
 1: Ostrůvek
 2: Hranice pro rovinné frézování
- ▶ **Q573 Inscr.circle/circumcircle (0/1)?:** Zadejte zda se má kótování **Q571** 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 99 999,9999
- ▶ **Q572 Počet rohů?:** Zadejte počet rohů mnohoúhelníka. Řízení vždy rozdělí rohy na mnohoúhelníku rovnoměrně.
 Rozsah zadávání 3 až 30
- ▶ **Q660 Typ rohů?:** Geometrie rohů:
 0: Rádus
 1: Sražení
- ▶ **Q220 RADIUS V ROHU?:** Poloměr nebo sražení rohu tvaru.
 Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q336 UHEL NATOCENI?(absolutně):** Úhel, o který se tvar otočí. Střed otáčení je uprostřed tvaru.
 Rozsah zadávání -360 až +360
- ▶ **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ? (absolutní):**
 Souřadnice povrchu obrobku ve vztahu k aktivnímu referenčnímu bodu.
 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q201 HLOUBKA?HLOUBKA?(inkrementálně):**
 Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem obrysu.
 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 0
- ▶ **Q368 PRIDAVEK NA CISTO PRO STRANU ?(inkrementálně):** Přídavek pro obrobení načisto v rovině obrábění.
 Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



- ▶ **Q369 PRIDÁVEK NA CISTO PRO DNO** ?(inkrementálně): Přídavek na dokončení dna.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q260 Bezpečna vyska** ?(absolutně): Souřadnice v ose nástroje, ve které nemůže dojít ke kolizi s obrobkem (pro mezipolohování a odjetí na konci cyklu).
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q578 Polom.přiblíž. ve vnitř. rozích**?Vnitřní poloměry na obrysu vyplývají z radiusu nástroje sečteného se součtem radiusu nástroje a **Q578**.
Rozsah zadávání 0,05 až 0,99



Příklad

59 CYCL DEF 1278 OCM POLYGON	
Q650=+0	;TYP TVARU
Q573=+0	;REFERENCNI KRUZNICE
Q571=+50	;PRUMER REF. KRUZNICE
Q572=+6	;POCET ROHU
Q660=+0	;TYP ROHU
Q220=+0	;RADIUS V ROHU
Q224=+0	;UHEL NATOCENI
Q203=+0	;SOURADNICE POVRCHU
Q201=-10	;HLOUBKA
Q368=+0	;PRIDÁVEK PRO STRANU
Q369=+0	;PRIDÁVEK PRO DNO
Q260=+50	;BEZPECNA VYSKA
Q578=+0.2	;KOEf.VNITRNIHO ROHU

10.13 OCM HRANICE OBDÉLNÍKA (cyklus 1281, DIN/ISO: G1281, opce #167)

Aplikace

Cyklem **1281 OCM PRAVOUHE HRANICE** můžete naprogramovat ohraničující rámec ve formě obdélníku. Tento cyklus se používá k definování vnější hranice pro ostrůvek nebo pro otevřenou kapsu, která byla dříve naprogramována pomocí standardního tvaru OCM.

Cyklus je účinný, pokud naprogramujete ve standardním OCM-cyklu tvaru parametr cyklu **Q650 TYP TVARU** roven 0 (Kapsa) nebo 1 (Ostrůvek)

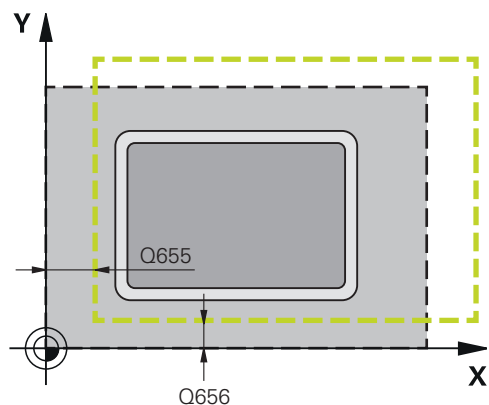
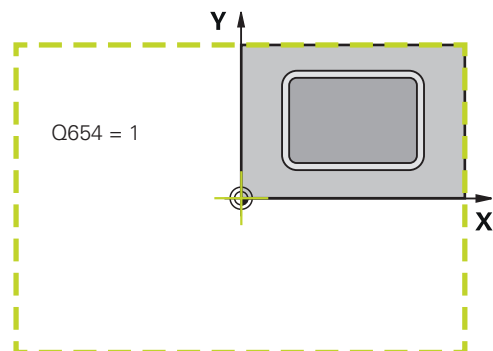
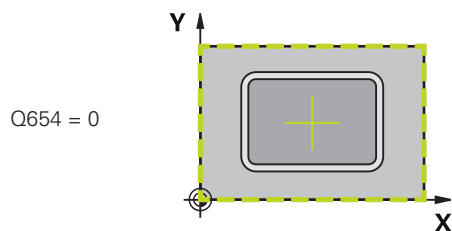
Při programování dbejte na tyto body!

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- Cyklus **1281** je DEF-aktivní, t.j. cyklus **1281** je v NC-programu aktivní od své definice.
- Informace ohraničení zadané v cyklu **1281** platí pro cykly **1271 až 1273 a 1278**.

Parametry cyklu



- ▶ **Q651 Délka hlavní osy?:** Délka 1.strany hranice, rovnoběžná s hlavní osou.
Rozsah zadávání 0,001 až 9 999,999
- ▶ **Q652 Délka vedlejší osy?:** Délka 2.strany hranice, rovnoběžná s vedlejší osou.
Rozsah zadávání 0,001 až 9 999,999
- ▶ **Q654 Referenční pozice tvaru?:** Určete odkaz na polohu středu:
0: Střed hranice se vztahuje ke středu obrysu obrábění
1: Střed hranice se vztahuje k nulovému bodu
- ▶ **Q655 Posunutí v hlavní ose?:** Posun hranice obdélníku v hlavní ose.
Rozsah zadávání -999,999 až +999,999
- ▶ **Q656 Posunutí ve vedlejší ose?:** Posunutí hranice obdélníku ve vedlejší ose.
Rozsah zadávání -999,999 až +999,999



Příklad

59 CYCL DEF 1281 OCM PRAVOUHE
HRANICE

Q651=+50 ;DELKA 1

Q652=+50 ;DELKA 2

Q654=+0 ;REFERENCNI POZICE

Q655=+0 ;POSUNUTI 1

Q656=+0 ;POSUNUTI 2

10.14 OCM HRANICE KRUŽNICE (cyklus 1282, DIN/ISO: G1282, opce #167)

Aplikace

Cyklem **1282 OCM KRUHOVE HRANICE** můžete naprogramovat ohraničující rámec ve formě kružnice. Tento cyklus se používá k definování vnější hranice pro ostrůvek nebo pro otevřenou kapsu, která byla dříve naprogramována pomocí standardního tvaru OCM.

Cyklus je účinný, pokud naprogramujete ve standardním OCM-cyklu tvaru parametr cyklu **Q650 TYP TVARU** roven **0** (kapsa) nebo **1** (ostrůvek).

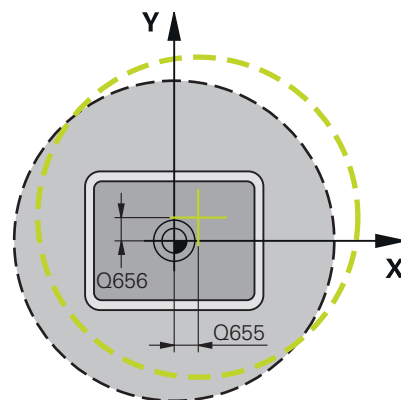
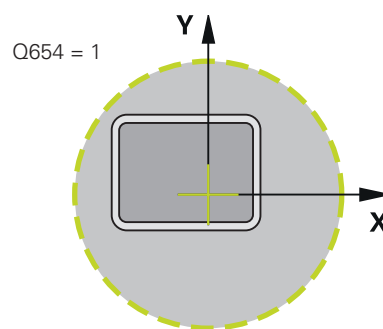
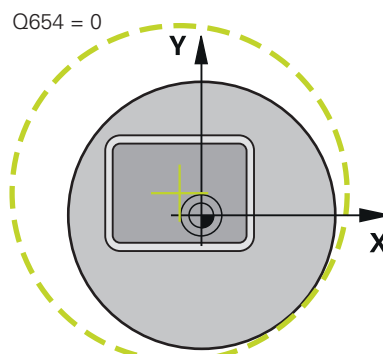
Při programování dbejte na tyto body!

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- Cyklus **1282** je DEF-aktivní, t.j. cyklus **1282** je v NC-programu aktivní od své definice.
- Informace ohraničení, zadané v cyklu **1282**, platí pro cykly **1271** až **1273** a **1278**.

Parametry cyklu



- ▶ **Q653 Průměr?:** Průměr kružnice ohraničení.
Rozsah zadávání 0,001 až 9 999,999
- ▶ **Q654 Referenční pozice tvaru?:** Určete odkaz na polohu středu:
0: Střed hranice se vztahuje ke středu obrysu obrábění
1: Střed hranice se vztahuje k nulovému bodu
- ▶ **Q655 Posunutí v hlavní ose?:** Posun hranice obdélníku v hlavní ose.
Rozsah zadávání -999,999 až +999,999
- ▶ **Q656 Posunutí ve vedlejší ose?:** Posunutí hranice obdélníku ve vedlejší ose.
Rozsah zadávání -999,999 až +999,999



Příklad

59 CYCL DEF 1282 OCM KRUHOVE HRANICE
Q653=+50 ;PRUMER
Q654=+0 ;REFERENCNI POZICE
Q655=+0 ;POSUNUTI 1
Q656=+0 ;POSUNUTI 2

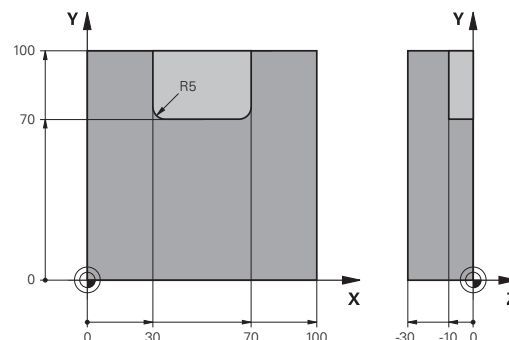
10.15 Příklady programů

Příklad: Otevřená kapsa a dohrubování pomocí OCM-cyklů

V následujícím NC-programu se budou používat OCM-cykly. Bu-
de se programovat otevřená kapsa, která je definována pomocí
ostrůvky a hranice. Obrábění zahrnuje hrubování a dokončení
otevřené kapsy.

Provádění programů

- Vyvolání nástroje: Hrubovací fréza Ø 20 mm
- Definování **CONTOUR DEF**
- Definování cyklu **271**
- Definování a volání cyklu **272**
- Vyvolání nástroje: Hrubovací fréza Ø 8 mm
- Definování a volání cyklu **272**
- Vyvolání nástroje: Dokončovací fréza Ø 6 mm
- Definování a volání cyklu **273**
- Definování a volání cyklu **274**



0 BEGIN PGM OCM_POCKET MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	Definice polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL "MILL_D20" Z S8000 F1500	Vyvolání nástroje, průměr 20 mm
4 M3	
5 L Z+250 R0 FMAX	
6 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
7 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2	
8 CYCL DEF 271 OCM DATA OBRYSU	Definice parametrů obrábění
Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q201=-10 ;HLOUBKA	
Q368=+0.5 ;PRIDAVEK PRO STRANU	
Q369=+0.5 ;PRIDAVEK PRO DNO	
Q260=+100 ;SICHERE HOEHE	
Q578=+0.2 ;KOEf.VNITRNIHO ROHU	
Q569=+1 ;OTEVRENA HRANICE	
9 CYCL DEF 272 OCM HRUBOVANI	Definování hrubovacího cyklu
Q202=+10 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q370=+0.4 ;PREKRYTI DRAHY NAST.	
Q207=+6500 ;FREZOVACI POSUV	
Q568=+0.6 ;KOEfICIENT ZANORENI	
Q253= AUTO ;F NAPOLOHOVANI	
Q200=+2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q438=+0 ;HRUBOVACI NASTROJ	
Q577=+0.2 ;KOEf.POLOM.PRIBLIZENI	
Q351=+1 ;ZPUSOB FREZOVANI	

Q576=+6500	;RYCHLOST VRETENA	
Q579=+0.7	;KOEf. ZANORENI S	
Q575=+0	;STRATEGIE PRISUVU	
10 CYCL CALL		Vyvolání cyklu
11 TOOL CALL "MILL_D8" Z S8000 F1500		Vyvolání nástroje, průměr 8 mm
12 M3		
13 L Z+250 R0 FMAX		
14 L X+0 Y+0 R0 FMAX		
15 CYCL DEF 272 OCM HRUBOVANI		Definování hrubovacího cyklu
Q202=+10	;HLOUBKA PRISUVU	
Q370=+0.4	;PREKRYTI DRAHY NAST.	
Q207=+6000	;FREZOVAČI POSUV	
Q568=+0.6	;KOEfICIENT ZANORENI	
Q253= AUTO	;F NAPOLOHOVANI	
Q200=+2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
QS438="MILL_D20"	;HRUBOVACI NASTROJ	
Q577=+0.2	;KOEf.POLOM.PRIBLIZENI	
Q351=+1	;ZPU SOB FREZOVANI	
Q576=+10000	;RYCHLOST VRETENA	
Q579=+0.7	;KOEf. ZANORENI S	
Q575=+0	;STRATEGIE PRISUVU	
16 CYCL CALL		Vyvolání cyklu
17 TOOL CALL "MILL_D6_FINISH" Z S10000 F2000		Vyvolání nástroje, průměr 6 mm
18 M3		
19 L Z+250 R0 FMAX		
20 L X+0 Y+0 R0 FMAX		
21 CYCL DEF 273 OCM DOKONCOVANI DNA		Definování dokončovacího cyklu dna
Q370=+0.8	;PREKRYTI DRAHY NAST.	
Q385= AUTO	;POSUV NACISTO	
Q568=+0.3	;KOEfICIENT ZANORENI	
Q253=+750	;F NAPOLOHOVANI	
Q200=+2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q438=-1	;HRUBOVACI NASTROJ	
22 CYCL CALL		Vyvolání cyklu
23 CYCL DEF 274 OCM DOKONCOVANI BOKU		Definování dokončovacího cyklu strany
Q338=+0	;PRISUV NA CISTO	
Q385= AUTO	;POSUV NACISTO	
Q253=+750	;F NAPOLOHOVANI	
Q200=+2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q14=+0	;PRIDAVEK PRO STRANU	
QS438=-1	;HRUBOVACI NASTROJ	
Q351=+1	;ZPU SOB FREZOVANI	
24 CYCL CALL		Vyvolání cyklu

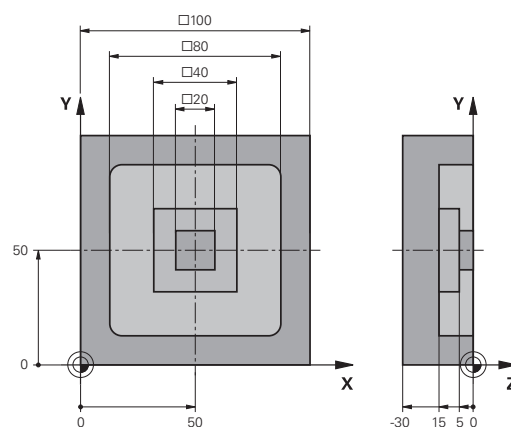
25 M30	Konec programu
26 LBL 1	Obrysový podprogram 1
27 L X+0 Y+0	
28 L X+100	
29 L Y+100	
30 L X+0	
31 L Y+0	
32 LBL 0	
33 LBL 2	Obrysový podprogram 2
34 L X+0 Y+0	
35 L X+100	
36 L Y+100	
37 L X+70	
38 L Y+70	
39 RND R5	
40 L X+30	
41 RND R5	
42 L Y+100	
43 L X+0	
44 L Y+0	
45 LBL 0	
46 END PGM OCM_POCKET MM	

Příklad: Různé hloubky s OCM-cykly

V následujícím NC-programu se budou používat OCM-cykly. Jsou definovány kapsa a dva ostrůvky v různých výškách. Obrábění zahrnuje hrubování a dokončení obrysu.

Provádění programů

- Vyvolání nástroje: Hrubovací fréza Ø 10 mm
- Definování **CONTOUR DEF**
- Definování cyklu **271**
- Definování a volání cyklu **272**
- Vyvolání nástroje: Dokončovací fréza Ø 6 mm
- Definování a volání cyklu **273**
- Definování a volání cyklu **274**



0 BEGIN PGM OCM_DEPTH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-30	Definice polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	
3 TOOL CALL "MILL_D10" Z S8000 F1500	Vyvolání nástroje, průměr 10 mm
4 L Z+250 R0 FMAX M3	
5 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
6 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 I3 = LBL 3 DEPTH5	
7 CYCL DEF 271 OCM DATA OBRYSU	Definice parametrů obrábění
Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q201=-15 ;HLOUBKA	
Q368=+0.5 ;PRIDAVEK PRO STRANU	
Q369=+0.5 ;PRIDAVEK PRO DNO	
Q260=+100 ;SICHERE HOEHE	
Q578=+0.2 ;KOEf.VNITRNIHO ROHU	
Q569=+0 ;OTEVRENA HRANICE	
8 CYCL DEF 272 OCM HRUBOVANI	Definování hrubovacího cyklu
Q202=+20 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q370=+0.4 ;PREKRYTI DRAHY NAST.	
Q207=+6500 ;FREZOVACI POSUV	
Q568=+0.6 ;KOEfICIENT ZANORENI	
Q253= AUTO ;F NAPOLOHOVANI	
Q200=+2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q438=+0 ;HRUBOVACI NASTROJ	
Q577=+0.2 ;KOEf.POLOM.PRIBLIZENI	
Q351=+1 ;ZPUSOB FREZOVANI	
Q576=+10000 ;RYCHLOST VRETENA	
Q579=+0.7 ;KOEf. ZANORENI S	
Q575=+1 ;STRATEGIE PRISUVU	
9 CYCL CALL	Vyvolání cyklu

10 TOOL CALL "MILL_D6_FINISH" Z S10000 F2000	Vyvolání nástroje, průměr 6 mm
11 M3	
12 L Z+250 R0 FMAX	
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
14 CYCL DEF 273 OCM DOKONCOVANI DNA	Definování dokončovacího cyklu dna
Q370=+0.8 ;PREKRYTI DRAHY NAST.	
Q385= AUTO ;POSUV NACISTO	
Q568=+0.3 ;KOEFCIENT ZANORENI	
Q253=+750 ;F NAPOLOHOVANI	
Q200=+2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q438=-1 ;HRUBOVACI NASTROJ	
15 CYCL CALL	Vyvolání cyklu
16 CYCL DEF 274 OCM DOKONCOVANI BOKU	Definování dokončovacího cyklu strany
Q338=+0 ;PRISUV NA CISTO	
Q385= AUTO ;POSUV NACISTO	
Q253=+750 ;F NAPOLOHOVANI	
Q200=+2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q14=+0 ;PRIDAVEK PRO STRANU	
QS438="MILL_D10";HRUBOVACI NASTROJ	
Q351=+1 ;ZPUSOB FREZOVANI	
17 CYCL CALL	Vyvolání cyklu
18 M30	Konec programu
19 LBL 1	Obrysový podprogram 1
20 L X-40 Y-40	
21 L X+40	
22 L Y+40	
23 L X-40	
24 L Y-40	
25 LBL 0	
26 LBL 2	Obrysový podprogram 2
27 L X-10 Y-10	
28 L X+10	
29 L Y+10	
30 L X-10	
31 L Y-10	
32 LBL 0	
33 LBL 3	Obrysový podprogram 3
34 L X-20 Y-20	
35 L Y+20	
36 L X+20	
37 L Y-20	
38 L X-20	
39 LBL 0	

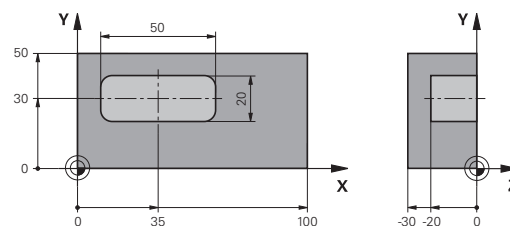
```
40 END PGM OCM_DEPTH MM
```

Příklad: Rovinné frézování a dohrubování s OCM-cykly

V následujícím NC-programu se budou používat OCM-cykly. Frézuje se plocha, která je definována pomocí hranice a ostrůvku. Kromě toho se vyfrézuje kapsa, která obsahuje přírůbek pro menší hrubovací nástroj.

Provádění programu

- Vyvolání nástroje: Hrubovací fréza Ø 12 mm
- Definování **CONTOUR DEF**
- Definování cyklu **271**
- Definování a volání cyklu **272**
- Vyvolání nástroje: Hrubovací fréza Ø 8 mm
- Definování a nové volání cyklu **272**



0 BEGIN PGM FACE_MILL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	Definice polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+50 Z+2	
3 TOOL CALL "MILL_D12" Z S5000 F3000	Vyvolání nástroje, průměr 12 mm
4 CONTOUR DEF	
P1 = LBL "FRAME" I2 = LBL "FRAME" DEPTH2	
P3 = LBL "POCKET";	
5 CYCL DEF 271 OCM DATA OBRYSU	Definice parametrů obrábění
Q203=+2 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q201=-22 ;HLOUBKA	
Q368=+0 ;PRIDAVEK PRO STRANU	
Q369=+0 ;PRIDAVEK PRO DNO	
Q260=+100 ;BEZPECNA VYSKA	
Q578=+0.2 ;KOEf.VNITRNIHO ROHU	
Q569=+1 ;OTEVRENA HRANICE	
6 CYCL DEF 272 OCM HRUBOVANI	Definování hrubovacího cyklu
Q202=+24 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q370=+0.4 ;PREKRYTI DRAHY NAST.	
Q207=+8000 ;FREZOVACI POSUV	
Q568=+0.6 ;KOEfICIENT ZANORENI	
Q253= AUTO ;F NAPOLOHOVANI	
Q200=+2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q438=-1 ;HRUBOVACI NASTROJ	
Q577=+0.2 ;KOEf.POLOM.PRIBLIZENI	
Q351=+1 ;ZPUSOB FREZOVANI	
Q576=+8000 ;RYCHLOST VRETENA	
Q579=+0.7 ;KOEf. ZANORENI S	
Q575=+0 ;STRATEGIE PRISUVU	
7 L Z+100 R0 FMAX M3	
8 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	Vyvolání cyklu
9 TOOL CALL "MILL_D8" Z S6000 F4000	Vyvolání nástroje, průměr 8 mm

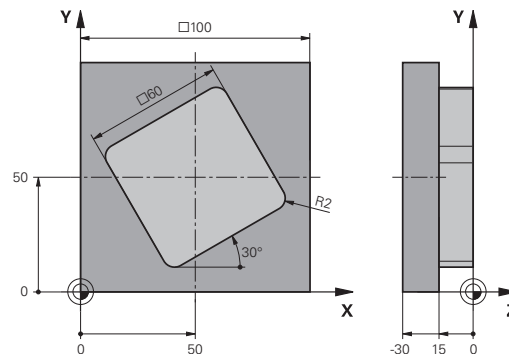
10 CYCL DEF 272 OCM HRUBOVANI	Definování dohrubování s hrubovacím cyklem
Q202=+25 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q370=+0.4 ;PREKRYTI DRAHY NAST.	
Q207= 6500 ;FREZOVACI POSUV	
Q568=+0.6 ;KOEFCIENT ZANORENI	
Q253= AUTO ;F NAPOLOHOVANI	
Q200=+2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
QS438="MILL_D12";HRUBOVACI NASTROJ	
Q577=+0.2 ;KOEFC.POLOM.PRIBLIZENI	
Q351=+1 ;ZPUSOB FREZOVANI	
Q576=+10000 ;RYCHLOST VRETENA	
Q579=+0.7 ;KOEFC. ZANORENI S	
Q575=+0 ;STRATEGIE PRISUVU	
11 L Z+100 R0 FMAX M3	
12 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	Vyvolání cyklu
13 M30	Konec programu
14 LBL "FRAME"	Obrysový podprogram RÁM
15 L X+0 Y+0	
16 L Y+50	
17 L X+100	
18 L Y+0	
19 L X+0	
20 LBL 0	
21 LBL "POCKET"	Obrysový podprogram KAPSA
22 L X+10 Y+30	
23 L Y+40	
24 RND R5	
25 L X+60	
26 RND R5	
27 L Y+20	
28 RND R5	
29 L X+10	
30 RND R5	
31 L Y+30	
32 LBL 0	
33 END PGM FACE_MILL MM	

Příklad: Obrys s OCM-cykly tvaru

V následujícím NC-programu se budou používat OCM-cykly. Obrábění zahrnuje hrubování a dokončení ostrůvku.

Provádění programu

- Vyvolání nástroje: Hrubovací fréza Ø 8 mm
- Definovat cyklus 1271
- Definovat cyklus 1281
- Definování a volání cyklu 272
- Vyvolání nástroje: Dokončovací fréza Ø 8 mm
- Definování a volání cyklu 273
- Definování a volání cyklu 274



0 BEGIN PGM OCM_FIGURE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-0 Y-0 Z-30	Definice polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL "MILL_D8" Z S8000 F1500	Vyvolání nástroje, průměr 8 mm
4 L Z+250 R0 FMAX M3	
5 CYCL DEF 1271 OCM PRAVOUHELNÍK	Definujte OCM-tvar
Q650=+1 ;TYP TVARU	
Q218=+60 ;1. DELKA STRANY	
Q219=+60 ;2. DELKA STRANY	
Q660=+0 ;TYP ROHU	
Q220=+2 ;RADIUS V ROHU	
Q367=+0 ;POLOHA KAPSY	
Q224=+30 ;UHEL NATOCENI	
Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q201=-10 ;HLOUBKA	
Q368=+0.5 ;PRIDAVEK PRO STRANU	
Q369=+0.5 ;PRIDAVEK PRO DNO	
Q260=+100 ;BEZPECNA VYSKA	
Q578=+0.2 ;KOEf.VNITRNIHO ROHU	
6 CYCL DEF 1281 OCM PRAVOUHE HRANICE	Definujte OCM-hranici obdélníku
Q651=+100 ;DELKA 1	
Q652=+100 ;DELKA 2	
Q654=+0 ;REFERENCNI POZICE	
Q655=+0 ;POSUNUTI 1	
Q656=+0 ;POSUNUTI 2	
7 CYCL DEF 272 OCM HRUBOVANI	Definování hrubovacího cyklu
Q202=+20 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q370=+0.424 ;PREKRYTI DRAHY NAST.	
Q207=+6800 ;FREZOVACI POSUV	
Q568=+0.6 ;KOEfICIENT ZANORENI	
Q253= AUTO ;F NAPOLOHOVANI	
Q200=+2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	

Q438=+0	;HRUBOVACI NASTROJ	
Q577=+0.2	;KOEf.POLOM.PRIBLIZENI	
Q351=+1	;ZPUSOB FREZOVANI	
Q576=+10000	;RYCHLOST VRETENA	
Q579=+0.7	;KOEf. ZANORENI S	
Q575=+1	;STRATEGIE PRISUVU	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		Polohování a vyvolání cyklu
9 TOOL CALL "MILL_D8_FINISH" Z S10000 F2000		Vyvolání nástroje, průměr 8 mm
10 L Z+250 R0 FMAX M3		
11 CYCL DEF 273 OCM DOKONCOVANI DNA		Definování dokončovacího cyklu dna
Q370=+0.8	;PREKRYTI DRAHY NAST.	
Q385= AUTO	;POSUV NACISTO	
Q568=+0.3	;KOEfICIENT ZANORENI	
Q253= AUTO	;F NAPOLOHOVANI	
Q200=+2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q438=-1	;HRUBOVACI NASTROJ	
Q595=+1	;STRATEGIE	
Q577=+0.2	;KOEf.POLOM.PRIBLIZENI	
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		Polohování a vyvolání cyklu
13 CYCL DEF 274 OCM DOKONCOVANI BOKU		Definování dokončovacího cyklu strany
Q338=+15	;PRISUV NA CISTO	
Q385= AUTO	;POSUV NACISTO	
Q253= AUTO	;F NAPOLOHOVANI	
Q200=+2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q14=+0	;PRIDAVEK PRO STRANU	
QS438="MILL_D8"	;HRUBOVACI NASTROJ	
Q351=+1	;ZPUSOB FREZOVANI	
14 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		Polohování a vyvolání cyklu
15 M30		Konec programu
16 END PGM OCM_FIGURE MM		

11

Cykly: Plášť válce

11.1 Základy

Přehled cyklů na plášti válce

Softtlačítko	Cyklus	Strana
	PLÁŠŤ VÁLCE (cyklus 27, DIN/ISO: G127, opce #8) ■ Frézování vodicích drážek na plášti válce ■ Šířka drážky odpovídá poloměru nástroje	339
	PLÁŠŤ VÁLCE frézování drážky (cyklus 28, DIN/ISO: G128, opce #8) ■ Frézování vodicích drážek na plášti válce ■ Zadání šířky drážky	342
	PLÁŠŤ VÁLCE frézování výstupku (cyklus 29, DIN/ISO: G129, opce #8) ■ Frézování výstupku na plášti válce ■ Zadání šířky výstupku	346
	OBRYS NA PLÁŠTI VÁLCE (cyklus 39, DIN/ISO: G139, opce #8) ■ Frézování obrysu na plášti válce	349

11.2 PLÁŠŤ VÁLCE (cyklus 27, DIN/ISO: G127, opce #8)

Aplikace



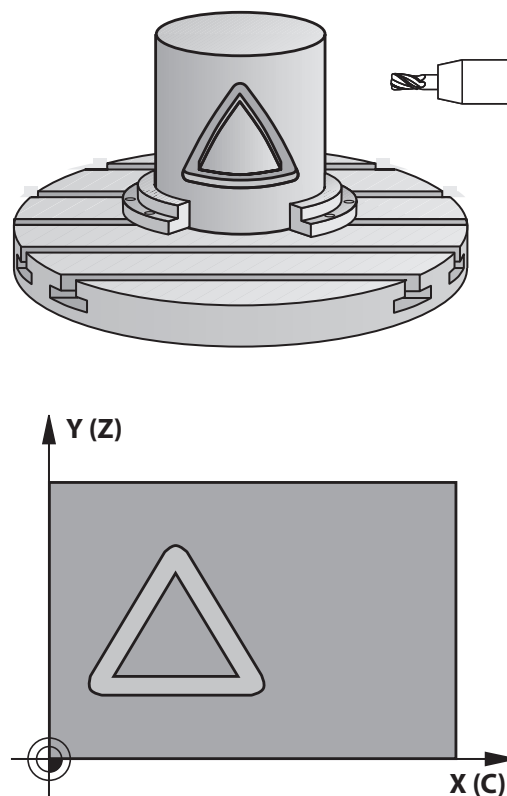
Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

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 pro úhlovou osu (X-souřadnice) můžete zadat volitelně ve stupních nebo v mm (palcích) (v definici cyklu určit pomocí Q17).



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 podél naprogramovaného obrysu s frézovacím posuvem Q12
- 3 Na konci obrysu odjede řízení nástrojem do bezpečné vzdálenosti a zpět k bodu zápichu
- 4 Kroky 1 až 3 se opakují, dokud není dosaženo naprogramované hloubky frézování Q1
- 5 Poté nástroj jede v ose nástroje na bezpečnou výšku



Poznámka k ovládání:

- Válec musí být na otočném stole upnut vystředěně. Vztahný bod umístěte do středu otočného stolu.

Při programování dbejte na tyto body!

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- 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).
- 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.
- Pokud používáte místní Q-parametr **QL** v podprogramu obrysu, musíte ho také přiřazovat nebo počítat v rámci obrysového podprogramu.



Doba obrábění se může prodlužovat, pokud se obrys skládá z velkého počtu netangenciálních prvků.

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 99 999,9999; 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

11.3 PLÁŠŤ VÁLCE frézování drážky (cyklus 28, DIN/ISO: G128, opce #8)

Aplikace

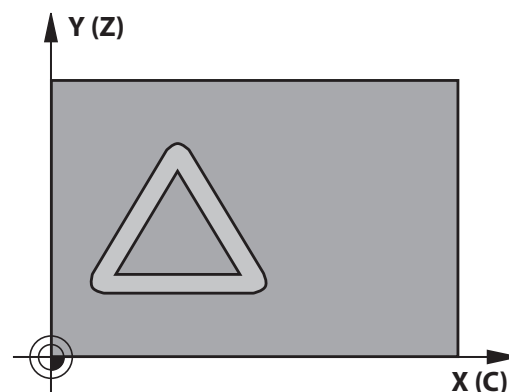
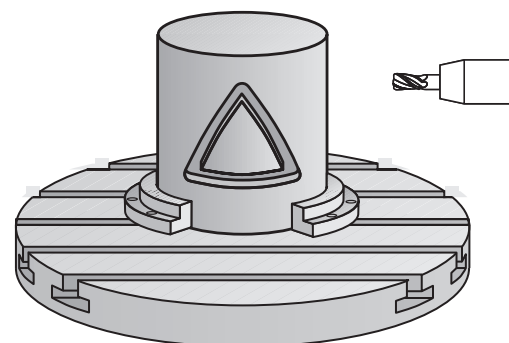


Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

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. Aby se tato zkreslení způsobená postupem minimalizovala, 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. Korekcí rádiusu určíte, zda řízení zhotoví drážku sousledným či nesousledným obráběním.



Provádění cyklu

- 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 s posuvem **Q12** podél stěny drážky, přitom se bere ohled na přídavek pro dokončení strany
- 4 Na konci obrysu přesadí řízení nástroj na protilehlou stěnu drážky a jede zpět k bodu zápichu.
- 5 Kroky 2 až 3 se opakují, dokud není dosaženo naprogramované hloubky frézování **Q1**
- 6 Pokud jste definovali toleranci **Q21**, tak řídicí systém provede doobrobení, aby získal co možná paralelní stěny drážky
- 7 Poté nástroj jede v ose nástroje zpět na bezpečnou výšku

**Pokyny pro obsluhu:**

Způsob najetí definujte pomocí **apprDepCylWall** (č. 201004)

- **CircleTangential:**
Provést tangenciální najetí a odjetí
- **LineNormal:** Pohyb do počátečního bodu obrysu se odehrává na přímce
- Válec musí být na otočném stole upnut vystředěně. Vztažný bod umístěte do středu otočného stolu.

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.

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

Pokud není vřetenno při vyvolání cyklu zapnuto, může dojít ke kolizi.

- Parametrem **displaySpindleErr** (č. 201002) on/off nastavíte, zda má řízení vydat chybové hlášení, pokud vřetenno není zapnuto

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)

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- 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).
- Při vyvolání cyklu musí osa vřetenno směřovat kolmo k ose otočného stolu.
- Tento cyklus můžete provádět též při naklopené rovině obrábění.
- Bezpečná vzdálenost musí být větší, než je rádius nástroje.
- Pokud používáte místní Q-parametr **QL** v podprogramu obrysu, musíte ho také přiřazovat nebo počítat v rámci obrysového podprogramu.



Doba obrábění se může prodlužovat, pokud se obrys skládá z velkého počtu netangenciálních prvků.

Parametry cyklu



- ▶ **Q1 Hloubka frézování ?**(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 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 99 999,9999; 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 SIRKA DRAZKY?**: Šířka drážky, která se má zhotovit.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q21 Tolerance?**: Když používáte nástroj, který je menší než naprogramovaná šířka drážky Q20, vznikají zkreslení způsobená postupem na stěně drážky u kružnic a šikmých přímk. Pokud definujete toleranci Q21, tak řídicí systém drážku v navazujícím procesu frézuje tak, jako kdybyste drážku frézovali nástrojem, který je přesně tak velký jako drážka. S Q21 definujete povolenou odchylku od této ideální drážky. Počet kroků dodatečného obrábění závisí na radiusu válce, na použitém nástroji a na hloubce drážky. Čím je tolerance menší, tím přesnější bude drážka ale tím déle trvá dodatečné obrábění.
Doporučení: Používejte toleranci 0,02 mm.
Funkce není aktivní: Zadejte 0 (základní nastavení).
Tolerance zadávání 0,0001 až 9,9999

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	;SIRKA DRAZKY
Q21 = 0	;TOLERANCE

11.4 PLÁŠŤ VÁLCE frézování výstupku (cyklus 29, DIN/ISO: G129, opce #8)

Aplikace



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

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.

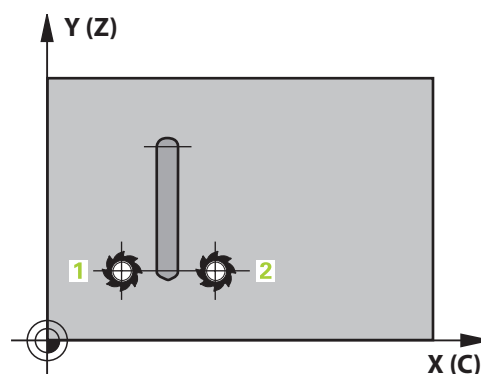
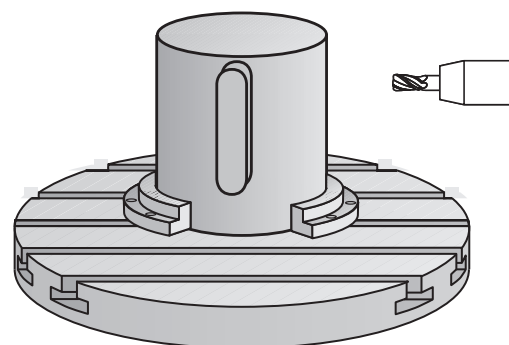
Provádění cyklu

- 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 Poté co řídicí systém polohoval na první hloubku přísuvu, najede nástroj po kruhovém oblouku s frézovacím posuvem **Q12** tangenciálně na stěnu výstupku. Popřípadě se bere do úvahy přírůstek pro obrobení stěny načisto.
- 3 V první hloubce přísuvu nástroj frézuje s posuvem **Q12** podél stěny výstupku, až je výstupek kompletně vytvořený
- 4 Poté odjede nástroj tangenciálně od stěny výstupku zpět do výchozího bodu obrábění
- 5 Kroky 2 až 4 se opakují, dokud není dosaženo naprogramované hloubky frézování **Q1**
- 6 Poté nástroj jede v ose nástroje zpět na bezpečnou výšku



Poznámka k ovládání:

- Válec musí být na otočném stole upnut vystředěně. Vztažný bod umístěte do středu otočného stolu.



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.

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

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- 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).
- Při vyvolání cyklu musí osa vřetena směřovat kolmo k ose otočného stolu. Není-li tomu tak, pak řízení vypíše chybové hlášení. Případně může být nutné přepnutí kinematiky.
- Bezpečná vzdálenost musí být větší, než je rádius nástroje.
- Pokud používáte místní Q-parametr **QL** v podprogramu obrysu, musíte ho také přiřazovat nebo počítat v rámci obrysového podprogramu.

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 výstupku. Tento přídavek na dokončení zvětšuje šířku výstupku o dvojnásobek zadané hodnoty.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q6 Bezpečnostní vzdálenost ?**(inkrementálně):
Vzdálenost mezi čelem nástroje a pláštěm válce.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q10 Hloubka prisuvu ?**(inkrementálně): Rozměr, o který se nástroj pokaždé přisune.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q11 Posuv na hloubku ?**: Posuv při pojezdových pohybech v ose vřetena.
Rozsah zadávání 0 až 99999,9999; alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q12 POSUV PRO FREZOVANI ?**: Posuv při pojezdových pohybech v rovině obrábění.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; 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

11.5 OBRYŠ NA PLÁŠTI VÁLCE (cyklus 39, DIN/ISO: G139, opce #8)

Aplikace



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

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 OBRYŠ**.

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.

Provádění cyklu

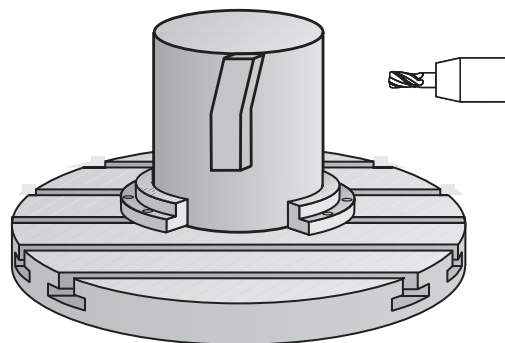
- 1 Řízení napolohuje nástroj nad startovní bod obrábění. Řízení umístí výchozí bod, přesazený o polovinu průměru nástroje, vedle prvního bodu, který je definovaný v podprogramu obrysu.
- 2 Následně řízení přesune nástroj kolmo do první hloubky přísuvu. Najetí se provádí tangenciálně nebo po přímce s 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 nástroj frézuje s posuvem **Q12** podél obrysu, až je definovaný úsek obrysu kompletně vytvořený
- 4 Poté odjede nástroj tangenciálně od stěny výstupku zpět do startovního bodu obrábění.
- 5 Kroky 2 až 4 se opakují, dokud není dosaženo naprogramované hloubky frézování **Q1**
- 6 Poté nástroj jede v ose nástroje zpět na bezpečnou výšku



Pokyny pro obsluhu:

Způsob najetí definujete pomocí **apprDepCylWall** (č. 201004)

- **CircleTangential:**
Provést tangenciální najetí a odjetí
- **LineNormal:** Pohyb do počátečního bodu obrysu se odehrává na přímce
- Válec musí být na otočném stole upnut vystředěně. Vztahný bod umístěte do středu otočného stolu.



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.

UPOZORNĚNÍ**Pozor nebezpečí kolize!**

Pokud není vřetenno při vyvolání cyklu zapnuto, může dojít ke kolizi.

- Parametrem **displaySpindleErr** (č. 201002) on/off nastavíte, zda má řízení vydat chybové hlášení, pokud vřetenno není zapnuto

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- 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.
- Při vyvolání cyklu musí osa vřetenno směřovat kolmo k ose otočného stolu.
- Bezpečná vzdálenost musí být větší, než je rádius nástroje.
- Pokud používáte místní Q-parametr **QL** v podprogramu obrysu, musíte ho také přiřazovat nebo počítat v rámci obrysového podprogramu.



Dbejte na to, aby měl nástroj pro najíždění a odjíždění dostatečně místa po stranách.

Doba obrábění se může prodlužovat, pokud se obrys skládá z velkého počtu netangenciálních prvků.

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 99 999,9999; 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

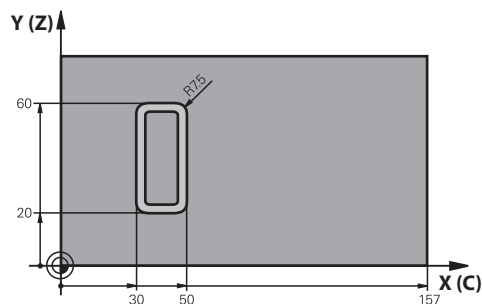
63 CYCL DEF 39 KONTURA PLASTE VALCE	
Q1=-8	;HLOUBKA FREZOVANI
Q3=+0	;PRIDAVEK PRO STRANU
Q6=+0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q10=+3	;HLOUBKA PRISUVU
Q11=100	;POSUV NA HLOUBKU
Q12=350	;POSUV PRO FREZOVANI
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;ZPUSOB KOTOVANI

11.6 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



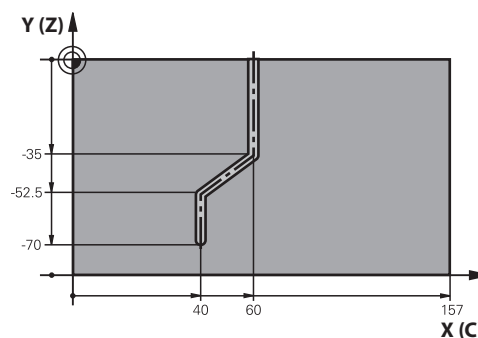
0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Vyvolání nástroje, průměr 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Předpolohování nástroje
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Naklopení
5 CYCL DEF 14.0 OBRYŠ	Definice podprogramu obrysu
6 CYCL DEF 14.1 LBL OBRYSU 1	
7 CYCL DEF 27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

12

**Cykly: Obrysová
kapsa se vzorcem
obrysu**

12.1 SL- nebo OCM-cykly se složitým vzorcem obrysu

Základy

S se složitými vzorci obrysu můžete sestavovat složité obrysy z dílčích úseků (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.



Připomínky pro programování:

- Paměť pro SL-cyklus (všechny programy pro popis obrysů) je omezena na maximálně **128 obrysů**. Počet možných prvků obrysu závisí na typu obrysu (vnitřní nebo vnější obrys) a na počtu popisů obrysu a činí maximálně **16384** prvků obrysu.
- 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.

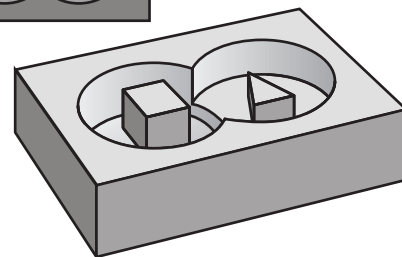
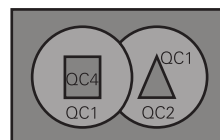


Schéma: Zpracování pomocí SL-cyklů a složitých obrysových vzorců

```

0 BEGIN PGM KONTUR MM
...
5 SEL CONTOUR "MODEL"
6 CYCL DEF 20 DATA OBRYSU ...
8 CYCL DEF 22 HRUBOVANI ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 DOKONCOVAT DNO ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 DOKONCOVANI STEN
...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM OBRYM MM
  
```

Vlastnosti dílčích obrysů

- Řídicí systém rozpozná všechny obrysy jako kapsu, neprogramujete korekce poloměru
- Řízení ignoruje posuvy F a přídatné funkce M
- Transformace souřadnic jsou povoleny – pokud jsou naprogramovány v rámci úseků obrysů, platí také v následujících vyvolaných NC-programech, ale po vyvolání cyklu není nutné je resetovat
- Volané NC-programy mohou také obsahovat souřadnice v ose vřetene, ale jsou ignorovány
- V prvním souřadnicovém bloku volaného NC-programu specifikujete rovinu obrábění
- Části obrysů můžete definovat dle potřeby s různými hloubkami

Vlastnosti 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 vřetene 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 DATA OBRYSU** nebo **271 OCM DATA OBRYSU**.

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:

Postupujte takto:

- | | |
|---|--|
|  | ▶ Stiskněte tlačítko SPEC FCT (Speciální funkce) |
|  | ▶ Stiskněte softklávesu KONTUR- UND PUNKTBEARBEITUNG (Obrábění obrysu a bodu) |
|  | ▶ Stiskněte softtlačítko SEL CONTOUR .
▶ Zadejte kompletní název NC-programu s definicemi obrysu |
| nebo | |
|  | ▶ Stiskněte softklávesu VÝBĚR SOUBORU a vyberte program |
| | ▶ Potvrďte tlačítkem END |



Připomínky pro programování:

- Pokud je volaný soubor ve stejném adresáři jako volající soubor, můžete připojit pouze název souboru bez cesty. Za tímto účelem je v okně výběru softtlačítka **VYBRAT SOUBOR** softtlačítko **POUZIT NAZ. SOUB.**
- Blok **SEL CONTOUR** naprogramujte před SL-cykly. Cyklus **14 OBRYŠ** již není při použití **SEL CONTOUR** nutný.

Definování popisů obrysu

Funkcí **DECLARE CONTOUR** zadáváte NC-programu cestu pro NC-programy, z nichž řídicí systém bere popisy obrysu. Můžete také vybrat samostatnou hloubku pro tento popis obrysu (funkce FCL 2).

Postupujte takto:

- | | |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Stiskněte tlačítko SPEC FCT (Speciální funkce) |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Stiskněte softklávesu KONTUR- UND PUNKTBEARBEITUNG (Obrábění obrysu a bodu) |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Stiskněte softtlačítko DECLARE CONTOUR. ▶ Zadejte číslo identifikátoru obrysu QC ▶ Stiskněte tlačítko ENT ▶ Zadejte celý název NC-programu s popisem obrysu, potvrďte ho tlačítkem ENT |
| nebo | |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Stiskněte softklávesu VÝBĚR SOUBORU a vyberte NC-program ▶ Definujte separátní hloubku pro zvolený obrys ▶ Stiskněte tlačítko END (KONEC) |



Připomínky pro programování:

- Pokud je volaný soubor ve stejném adresáři jako volající soubor, můžete připojit pouze název souboru bez cesty. Za tímto účelem je v okně výběru softtlačítka **VYBRAT SOUBOR** softtlačítko **POUZIT NAZ. SOUB.**
 - S uvedenými označovači obrysu **QC** můžete v obrysovém vzorci propočítat spojení nejruznějších obrysů.
 - Používáte-li obrysy se samostatnými hloubkami, tak musíte všem částečným obrysům přiřadit nějakou hloubku (popř. přiřadit hloubku 0).
 - Různé hloubky (**DEPTH**) budou započteny pouze u překrývajících se prvků. To není případ čistých ostrůvků uvnitř kapsy. Pro ně použijte jednoduchý obrysový vzorec.
- Další informace:** "SL- nebo OCM-cykly s jednoduchým vzorcem obrysu", Stránka 367

Zadejte složitou rovnici obrysu

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

Postupujte takto:

- 
 - Stiskněte tlačítko **SPEC FCT** (Speciální funkce)
- 
 - Stiskněte softklávesu **KONTUR- UND PUNKTBEARBEITUNG** (Obrábění obrysu a bodu)
- 
 - Stiskněte softklávesu **KONTUR FORMEL** (Obrysový vzorec)
 - Zadejte číslo identifikátoru obrysu **QC**
- 
 - Stiskněte tlačítko **ENT**

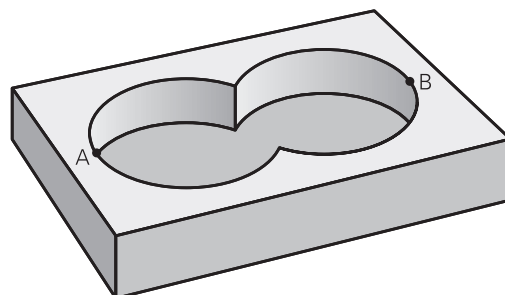
Řídicí systém zobrazí následující softtlačítka:

Softtlačítko	Spojovací funkce
	průnik s např. $QC10 = QC1 \ \& \ QC5$
	sjednocení s např. $QC25 = QC7 \ \ QC18$
	sjednocení s, ale bez průniku např. $QC12 = QC5 \ ^ \ QC25$
	bez např. $QC25 = QC1 \ \backslash \ QC2$
	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
```

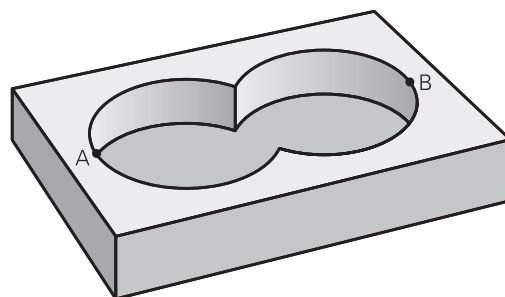
Program pro popis obrysu 2: kapsa B

```
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

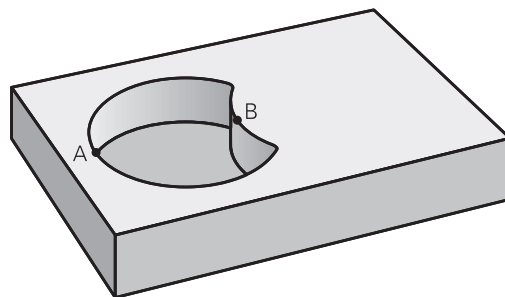
55 ...

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

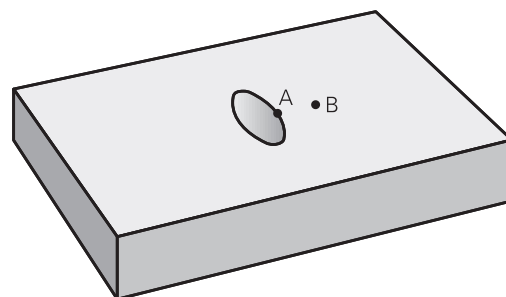
55 ...

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

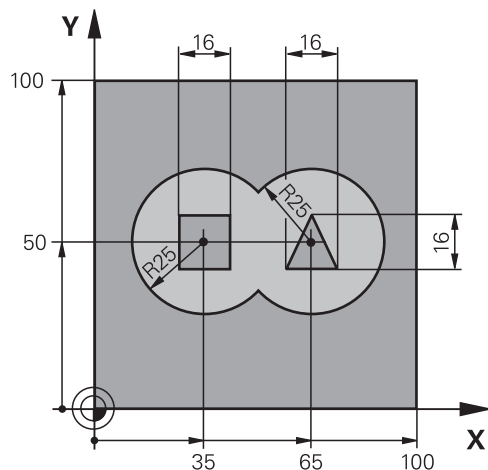
55 ...

56 ...

Zpracujte obrys pomocí cyklů SL nebo OCM

Obrábění definovaného celkového obrysu se provádí SL-cykly (viz "Přehled", Stránka 244) nebo OCM-cykly (viz "Přehled", Stránka 289).

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 VYHRUBOVANI	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=+99999 ;POSUV NAVRATU	
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	
Q208=+99999 ;POSUV NAVRATU	
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	

12.2 SL- nebo OCM-cykly s jednoduchým vzorcem obrysu

Základy

S jednoduchým obrysovým vzorcem můžete snadno sestavit obrysy až z devíti dílčích obrysů (kapes nebo ostrůvků). Řízení vypočte ze zvolených dílčích obrysů celkový obrys.



Paměť pro SL-cyklus (všechny programy pro popis obrysů) je omezena na maximálně **128 obrysů**. Počet možných prvků obrysu závisí na typu obrysu (vnitřní nebo vnější obrys) a na počtu popisů obrysu a činí maximálně **16384** prvků obrysu.

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  DATA OBRYSU ...
8 CYCL DEF 22  HRUBOVANI ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23  DOKONCOVAT DNO ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24  DOKONCOVANI STEN
  ...
17 CYCL CALL
63 L  Z+250 R0  FMAX M2
64 END PGM  CONTDEF MM
  
```

Vlastnosti dílčích obrysů

- Neprogramujete žádnou korekci rádiusu
- Řízení ignoruje posuvy F a přídatné funkce M
- Souřadnicové převody jsou povoleny – pokud jsou naprogramovány v rámci částečných obrysů, platí také v následujících podprogramech, ale po vyvolání cyklu není nutné je resetovat
- Podprogramy mohou obsahovat také souřadnice v ose vřetena, ty se však ignorují.
- V prvním bloku souřadnic podprogramu definujete rovinu obrábění

Vlastnosti 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 DATA OBRYSU**.

Zadejte jednoduchou rovnici obrysu

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

Postupujte takto:

- 
 - ▶ Stiskněte tlačítko **SPEC FCT** (Speciální funkce)
- 
 - ▶ Stiskněte softklávesu **Obrábění obrysu a bodu**
- 
 - ▶ Stiskněte softklávesu **CONTOUR DEF**
 - ▶ Stiskněte tlačítko **ENT**
 - Řídicí systém začne zadávat obrysový vzorec.
 - ▶ Zadejte první částečný obrys a potvrďte tlačítkem **ENT**
- 
 - ▶ Stiskněte softtlačítko **KAPSA**
- nebo
- 
 - ▶ Stiskněte softklávesu **INSEL** (Ostrůvek)
 - ▶ Zadejte druhý částečný obrys a potvrďte tlačítkem **ENT**
 - ▶ V případě potřeby zadejte hloubku druhého úseku obrysu. Potvrďte tlačítkem **ENT**
 - Pokračujte v dialogu výše popsáním způsobem, dokud nezadáte všechny dílčí obrysy.

Řídicí systém nabízí následující možnosti pro zadání obrysu:

Softtlačítko	Funkce
	Definujte název obrysu nebo
	Stiskněte softklávesu VYBRAT SOUBOR
	Definujte číslo parametru řetězce
	Definujte číslo návěští
	Definujte název návěští
	Definujte číslo parametru řetězce návěští



Připomínky pro programování:

- První hloubka dílčího obrysu je hloubka cyklu. Naprogramovaný obrys je omezen na tuto hloubku. Další dílčí obrysy nemohou být hlubší než hloubka cyklu. Proto vždy začněte 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!
- Pokud je volaný soubor ve stejném adresáři jako volající soubor, můžete připojit pouze název souboru bez cesty. Za tímto účelem je v okně výběru softtlačítka **VYBRAT SOUBOR** softtlačítko **POUZIT NAZ. SOUB.**

Opracování obrysu pomocí SL-cyklů



Obrábění definovaného celkového obrysu se provádí SL-cykly (viz "Přehled", Stránka 244) nebo OCM-cykly (viz "Přehled", Stránka 289).

13

**Cykly: Speciální
funkce**

13.1 Základy

Přehled

Řízení nabízí pro následující speciální aplikace následující cykly:

Softtlačítko	Cyklus	Strana
	DOBA PRODLEVY (cyklus 9, DIN/ISO: G04) ■ Chod programu po dobu ČASOVÉ PRODLEVY zastavte.	373
	VYVOLÁNÍ PROGRAMU (cyklus 12, DIN/ISO: G39) ■ Vyvolání libovolného NC-programu	374
	ORIENTO VÁNÍ VŘETENA (cyklus 13, DIN/ISO: G36) ■ Natočení vřetena na určitý úhel	375
	TOLERANCE (cyklus 32, DIN/ISO: G62) ■ Programování přípustné odchylky obrysu pro plynulé obrábění	376
	RYTÍ (cyklus 225, DIN/ISO: G225) ■ Rýt texty na rovnou plochu ■ Podél přímky nebo oblouku	379
	OFRÉZOVÁNÍ PLOCHY (cyklus 232, DIN/ISO: G232, opce #19) ■ Frézování rovné plochy s několika přísuvy ■ Výběr strategie frézování	385
	MĚŘENÍ STAVU STROJE (cyklus 238, DIN/ISO: G238, opce #155) ■ Měření aktuálního stavu stroje nebo test průběhu měření	391
	ZJISTIT ZATÍŽENÍ (cyklus 239, DIN/ISO: G239, opce #143) ■ Volba pro vážení ■ Reset předvoleb a parametrů regulátoru, závislých na zatížení	393
	ŘEZÁNÍ ZÁVITU (cyklus 18, DIN/ISO: G86) ■ S regulovaným vřetenem ■ Zastavení vřetena na dně díry	395

13.2 DOBA PRODLEVY (cyklus 9, DIN/ISO: G04)

Aplikace

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.



Tento cyklus můžete provést v obráběcím režimu **FUNCTION MODE MILL** (Orovnávání).



Příklad

89 CYCL DEF 9.0 CASOVA PRODLEVA

90 CYCL DEF 9.1 PRODLV 1.5

Parametry cyklu

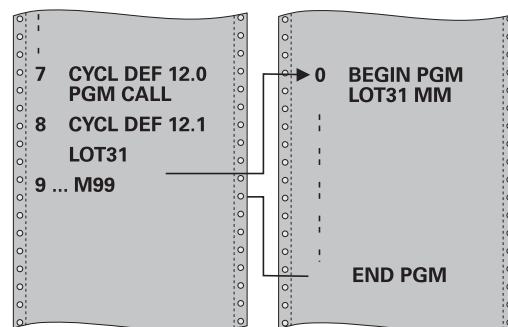


- **Časová prodleva v sekundách:** Zadejte časovou prodlevu v sekundách. Rozsah zadávání je 0 až 3 600 s (1 hodina) v krocích po 0,001 s

13.3 VYVOLÁNÍ PROGRAMU (cyklus 12, DIN/ISO: G39)

Aplikace

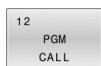
Libovolné NC-programy, jako například speciální vrtací cykly nebo geometrické moduly, můžete postavit na roveň obráběcímu cyklu. Takovýto NC-program pak vyvoláte jako cyklus.



Při programování dbejte na tyto body!

- Tento cyklus můžete provést v obráběcím režimu **FUNCTION MODE MILL** (Orovnávání).
- 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 .l.
- 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



- **Název programu:** Zadejte název vyvolávaného NC-programu, případně s cestou, na níž se NC-program nachází,

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

13.4 ORIENTOVÁNÍ VŘETENA (cyklus 13, DIN/ISO: G36)

Aplikace



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
Stroj a řídicí systém musí být výrobcem stroje připraveny.

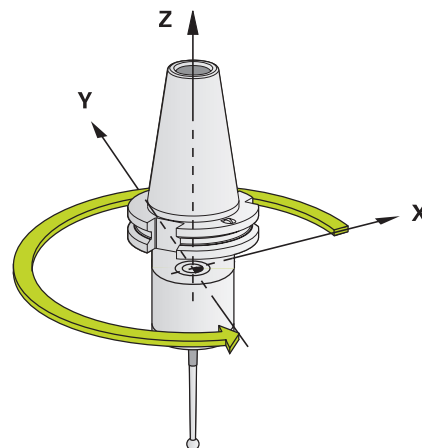
Řízení může řídit hlavní vřeteno obráběcího stroje a natočit je do stanovené úhlové polohy.

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.



Příklad

93 CYCL DEF 13.0 ORIENTACE

94 CYCL DEF 13.1 UHEL 180

Při programování dbejte na tyto body!

- Tento cyklus můžete provést v obráběcím režimu **FUNCTION MODE MILL** (Orovnávání).
- 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 vztážené ose úhlu roviny obrábění
Rozsah zadávání: 0,0000° až 360,0000°

13.5 TOLERANCE (cyklus 32, DIN/ISO:G62)

Aplikace



Informujte se ve vaší příručce ke stroji!
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.

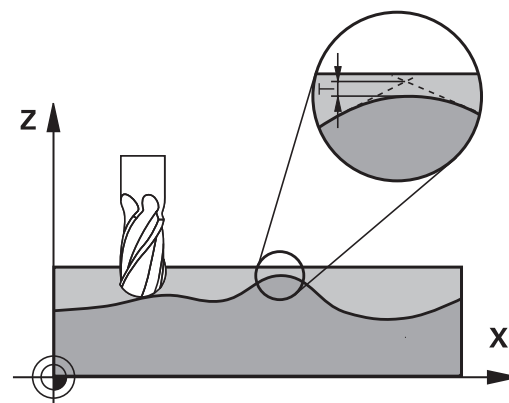
Řízení automaticky vyhladí obrys mezi libovolnými (nekorigovanými nebo korigovanými) prvky obrysu. Nástroj tak pojíždí po povrchu obrobku plynule a šetří mechaniku stroje. Navíc tolerance definovaná v cyklu působí i při pojezdu po obloucích.

Je-li třeba, sníží řízení automaticky naprogramovaný posuv, tak že program se zpracovává vždy „bez škubání“ 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.



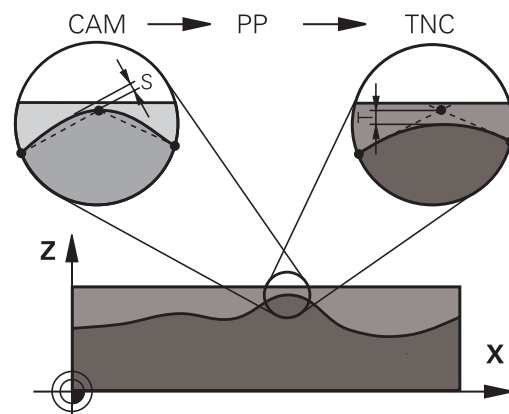
Při velmi malých tolerancích již stroj nemůže obrys zpracovávat bez cukání. Cukání není způsobeno nízkým výpočetním výkonem řízení, ale tím, že řízení najíždí přechody obrysů téměř přesně, takže musí drasticky snižovat pojezdovou rychlost.



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, vytvořeného 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 až 2násobkem chyby tečny CAM.



Při programování dbejte na tyto body!

- Tento cyklus můžete provést v obráběcím režimu **FUNCTION MODE MILL** (Orovnávání).
- Cyklus **32** je aktivní jako DEF, to znamená, že je účinný od své definice v NC-programu.
- 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 přídatné indikaci stavu kartu **CYC**, definované parametry cyklu.

Vynulování

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

Dbejte na to při 5osovém simultánním obrábění!

- NC-programy pro 5osé simultánní obrábění kulovými frézami provádět přednostně na střed koule. NC-data jsou tak zpravidla rovnoměrnější. Kromě toho můžete v cyklu nastavit vyšší toleranci osy otáčení **TA** (např. mezi 1° a 3°) pro ještě rovnoměrnější dráhu posuvu v referenčním bodě 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.

$$T_w = \frac{180}{\pi \cdot R} T_{32}$$

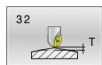
T_w : Úhlová tolerance ve stupních

π : Ludolfovo číslo (pí)

R : Střední radius torusu v mm

T_{32} : Obráběcí tolerance v mm

Parametry cyklu



- ▶ **Hodnota tolerance T:** Přípustná odchylka obrysu v mm (případně v palcích u palcových programů).
>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
 Rozsah zadávání 0,0000 až 10,0000
- ▶ **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 dobu obrábění u víceosých NC-programů, protože řízení pak nemusí vždy pojíždět rotační osou(osami) přesně do předvolené cílové polohy. Orientace nástroje (poloha osy natočení vzhledem k povrchu obrobku) se přizpůsobí. Poloha v Tool Center Point (TCP – Střed nástroje) 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.
>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
 Rozsah zadávání 0,0000 až 10,0000

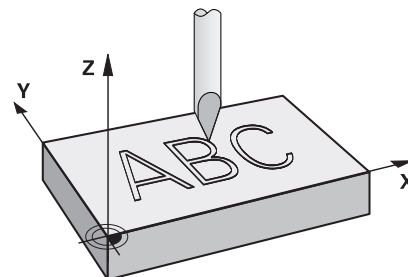
Příklad

95 CYCL DEF 32.0 TOLERANCE
96 CYCL DEF 32.1 T0.05
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5

13.6 RYTÍ (cyklus 225, DIN/ISO: G225)

Aplikace

Tímto cyklem lze rýt texty na rovnou plochu obrobku. Tyto texty lze umístit na přímku nebo na kruhový oblouk.



Provádění cyklu

- 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 napoložuje nástroj do 2. bezpečné vzdálenosti

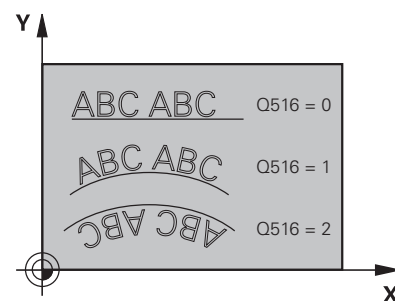
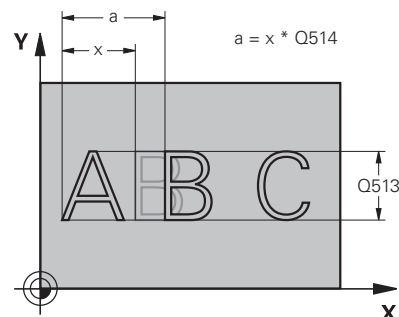
Při programování dbejte na tyto body!

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- 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** se může ovlivnit natočení písmen. Když je **Q374=0° až 180°**: Směr psaní je zleva doprava. Když je **Q374** větší než 180°: Směr psaní se obrátí.
- Počáteční bod rytí na kruhové dráze se nachází vlevo dole, nad prvním znakem, který se má rýt. (U starších verzí softwaru probíhalo případné předpolohování na střed kružnice.)

Parametry cyklu



- ▶ **Q500 Text gravírování?:** Rytý text v uvozovkách. Přiřazení řetězcové proměnné tlačítkem **Q** na číslcovém bloku; tlačítko **Q** na znakové klávesnici odpovídá normálnímu zadání textu. viz "Rytí systémových proměnných", Stránka 383
Povolené zadávané znaky: 255 znaků
- ▶ **Q513 Výška znaku?(absolutně):** Výška rytých znaků v mm.
Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Q514 Faktor rezestupu znaku?:** U použitého písma se jedná o tzv. proporcionální písmo. Každý znak má vlastní šířku, kterou řízení ryje při definici **Q514=0**. Při definování **Q514** různém od nuly provádí řídicí systém změnu roztečí mezi znaky. Rozsah zadávání 0 až 9,9999
- ▶ **Q515 Font?:** Standardně se použije písmo DeJaVuSans
- ▶ **Q516 Text na přímce nebo kruhu(0/1)?:**
Rýt text na přímce: Zadání = 0
Rýt text na kruhovém oblouku: Zadání = 1
Rýt text na kruhovém oblouku, okolo (nemusí být nutně čitelný zdola): Zadání = 2
- ▶ **Q374 UHEL 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 99 999,9999
- ▶ **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.
Rozsah zadávání -99 999,9999 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
- ▶ **Q200 Bezpečnostní vzdálenost ? (inkrementálně):** Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku.
Rozsah zadání 0 až 99 999,9999; alternativně PREDEF



Příklad

62 CYCL DEF 225 GRAVIROVANI	
Q500=" " ;TEXT GRAVIROVANI	
Q513=10 ;VYSKA ZNAKU	
Q514=0 ;PROSTOROVY FAKTOR	
Q515=0 ;FONT	
Q516=0 ;SERAZENI TEXTU	
Q374=0 ;UHEL NATOCENI	
Q517=0 ;POLOMER KRUHU	
Q207=750 ;FREZOVACI POSUV	
Q201=-0.5 ;HLOUBKA	
Q206=150 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q203=+20 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q204=50 ;2. BEZPEC.VZDALENOST	
Q367=+0 ;POZICE TEXTU	
Q574=+0 ;DELKA TEXTU	

- ▶ **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutní):
Souřadnice povrchu obrobku ve vztahu k aktivnímu referenčnímu bodu.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Q204 2.2. 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**. V takovém případě vydá řídicí systém chybové hlášení.
Rozsah zadávání 0 až 999,9999

Povolené rycí znaky

Vedle malých písmen, velkých písmen a číslic jsou možné následující speciální znaky:

! # \$ % & ' () * + , - . / : ; < = > ? @ [\] _ ß CE



Speciální znaky % a \ řízení používá pro speciální funkce. Pokud chcete tyto znaky vyrýt, tak je musíte zadat do rytého textu dvakrát za sebou, např. %%.

Chcete-li vyrýt přehlásky, ß, ø, @ nebo znak CE začněte zadání znakem %:

Znaky	Zadání
ä	%ae
ö	%oe
ü	%ue
Ä	%AE
Ö	%OE
Ü	%UE
ß	%ss
ø	%D
@	%at (zavináč)
CE	%CE

Netisknutelné znaky

Vedle textu je také možné definovat některé netisknutelné znaky pro formátování. Před netisknutelné znaky dávejte speciální znak \. Existují následující možnosti:

Znaky	Zadání
Zalomení řádku	\n
Horizontální tabulátor (rozteč tabulátoru je pevná 8 znaků)	\t
Vertikální tabulátor (rozteč tabulátoru je pevná jeden řádek)	\v

Rytí systémových proměnných

Navíc k definovaným znakům je možné rýt obsah určitých systémových proměnných. Před systémové proměnné dávejte speciální znak %.

Je možné vyrýt aktuální datum, čas nebo kalendářní týden. K tomu zadejte **%time<x>**. <x> definuje formát, např. 08 pro DD.MM.RRRR. (shodné s funkcí **SYSSTR ID10321**)



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
Kalendářní týden	%time99

Rytí názvu a cesty NC-programu

Název, popř. cestu NC-programu můžete vyrýt s cyklem **225**.

Definujte cyklus **225** jako obvykle. Před rytý text vložte %.

Je možné vyrýt název či cestu aktivního NC-programu, nebo název volaného NC-programu. K tomu definujte **%main<x>** nebo **%prog<x>**. (Shodné s funkcí **ID10010 NR1/2**)

Existují následující možnosti:

Znaky	Zadání	Rytí
Celá cesta aktivního NC-programu	%main0	např. TNC:\MILL.h
Cesta adresáře aktivního NC-programu	%main1	např. TNC:\
Název aktivního NC-programu	%main2	např. MILL
Typ souboru aktivního NC-programu	%main3	např. .H
Celá cesta volaného NC-programu	%prog0	např. TNC:\HOUSE.h
Cesta adresáře volaného NC-programu	%prog1	např. TNC:\
Název volaného NC-programu	%prog2	např. HOUSE
Typ souboru volaného NC-programu	%prog3	např. .H

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



Pokyny pro obsluhu:

- 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. bere řízení ohled na stav čítače z MOD-menu.

13.7 OFRÉZOVÁNÍ PLOCHY (cyklus 232, DIN/ISO: G232, opce #19)

Aplikace



Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

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

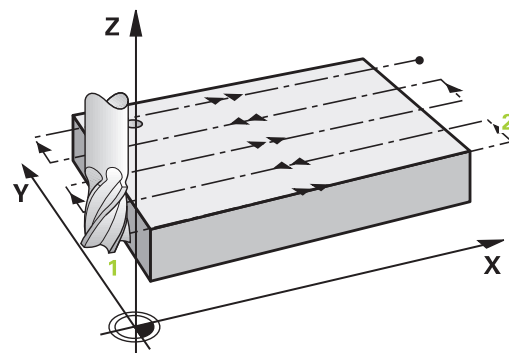
- **Strategie Q389=0:** obrábět meandrovitě, boční přísuv mimo obráběnou plochu
- **Strategie Q389=1:** Obrábět meandrovitě, boční přísuv na okraji obráběné plochy
- **Strategie Q389=2:** Obrábět po řádcích, zpětný pohyb a boční přísuv s polohovacím posuvem

Provádění cyklu

- 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.

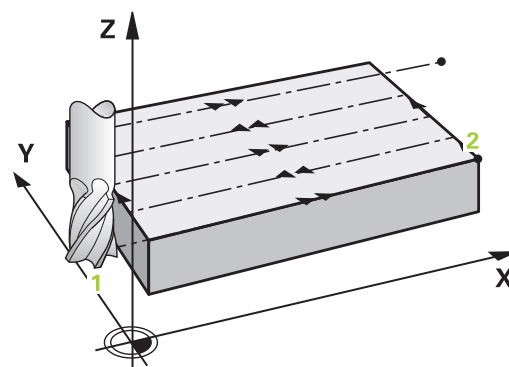
Strategie Q389=0

- 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

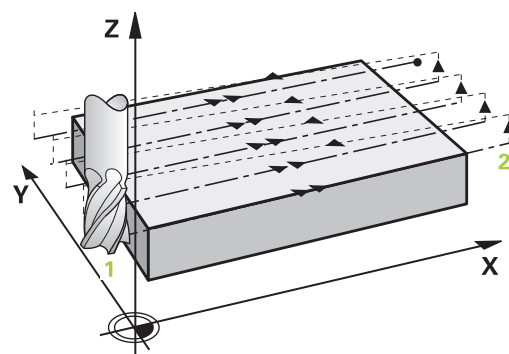


Strategie Q389=1

- 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!

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- Když jsou **Q227 STARTBOD V 3.OSE** a **Q386 KONCOVY BOD 3. OSY** zadané jako stejné, pak řízení cyklus neprovede (programovaná hloubka = 0).
- Naprogramujte **Q227** větší než **Q386**. Jinak řízení vydá chybové hlášení.

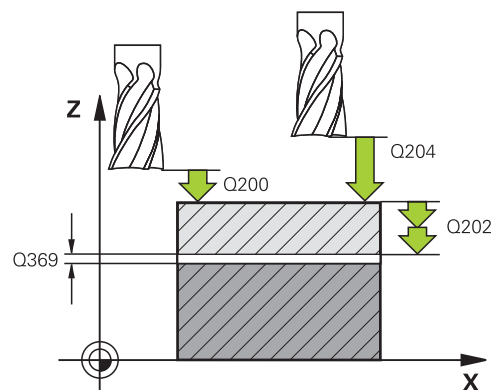
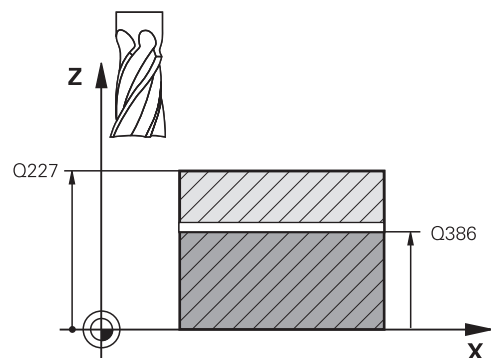
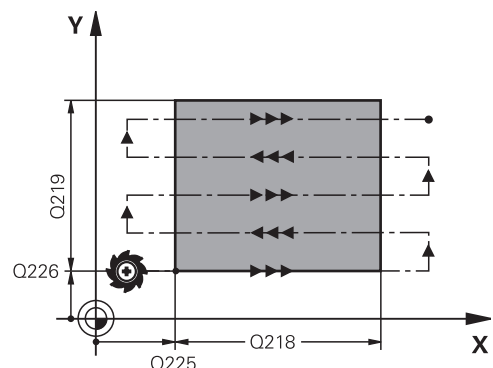


Q204 2. BEZPEC.VZDALENOST zadejte tak, aby nemohlo dojít ke kolizi s obrobkem nebo upínadly.

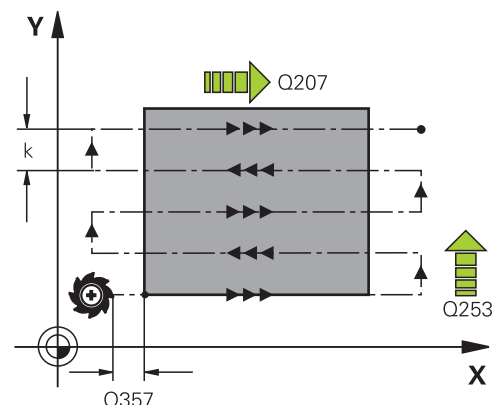
Parametry cyklu



- ▶ **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 ke **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 přísuvu 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



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	;PRIDÁVEK 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

- ▶ **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 2.2. 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**

13.8 MĚŘENÍ STAVU STROJE (cyklus 238, DIN/ISO: G238, opce #155)

Použití



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

V průběhu životního cyklu dochází k opotřebení strojních komponent (např. vedení, kuličkový šroub, ...) a kvalita pohybu os se zhoršuje. To má vliv na kvalitu výroby.

Pomocí **Component monitoring** (Monitorování komponent – opce #155) a cyklu **238** je řídicí systém schopen měřit aktuální stav stroje. Takto lze měřit změny proti stavu při dodání v důsledku stárnutí a opotřebení. Měření se ukládají do textového souboru, který je čitelný pro výrobce stroje. Ten může data přechíst, vyhodnotit a reagovat pomocí prediktivní údržby. Tak je možno zamezit neplánovaným výpadkům strojů!

Výrobce stroje má možnost definovat prahy pro výstrahy a chyby podle naměřených hodnot a určovat opční reakce na chyby.

Provádění cyklu



Poznámka k ovládání:
■ Zajistěte, aby osy nebyly před měření zaseknuté.

Parametr Q570=0

- 1 Řídicí systém provádí pohyby ve strojních osách
- 2 Potenciometry posuvu, rychloposuvu a vřetena jsou aktivní



Přesné průběhy pohybů os definuje výrobce vašeho stroje.

Parametr Q570=1

- 1 Řídicí systém provádí pohyby ve strojních osách
- 2 Potenciometry pro posuv, rychloposuv a vřeteno **nejsou** aktivní
- 3 Na kartě stavu **MON detail** si můžete vybrat monitorovací úkoly, které chcete zobrazit
- 4 Tento graf umožňuje sledovat, jak blízko jsou součásti k varovné nebo poruchové prahové hodnotě

Další informace: Seřizování, testování a zpracování NC-programů



Přesné průběhy pohybů os definuje výrobce vašeho stroje.

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

Tento cyklus může za určitých podmínek provádět komplexní pohyby v několika osách rychloposuvem! Pokud je v parametru cyklu **Q570** naprogramována hodnota 1, nemají potenciometry posuvu, rychloposuvu a příp. vřetena žádný účinek. Avšak pohyb lze zastavit otočením potenciometru posuvu na nulu. Hrozí nebezpečí kolize!

- ▶ Před záznamem naměřených dat otestujte cyklus v testovacím režimu **Q570=0**
- ▶ Informujte se u výrobce stroje o druhu a rozsahu pohybů v cyklu **238** před použitím tohoto cyklu

- Tento cyklus můžete provést v obráběcím režimu **FUNCTION MODE MILL** (Orovnávání).
- Cyklus **238** je CALL-aktivní

Parametry cyklu

- ▶ **Q570 Režim (0=test/1=měření)?**: Určení zda má řídicí systém provést měření stavu stroje v testovacím režimu nebo v režimu měření:
0: Nebudou vytvořena žádná naměřená data. Pohyby os mohou být regulovány s potenciometrem posuvu a rychloposuvu
1: Budou vytvořena naměřená data. Pohyby os **nemohou** být regulovány s potenciometrem posuvu a rychloposuvu.

Příklad

```
62 CYCL DEF 238  MĚŘENÍ STAVU
STROJE
```

```
Q570=+0 ;MOD
```


13.9 ZJISTIT ZATÍŽENÍ (cyklus 239, DIN/ISO: G239, opce #143)

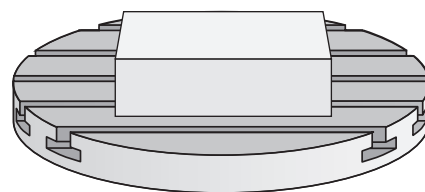
Aplikace



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

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.



Provádění cyklu

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



Poznámka k ovládání:

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

Při programování dbejte na tyto body!

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

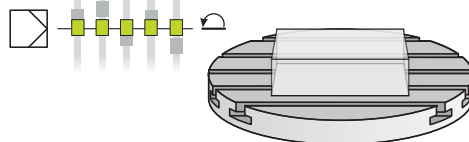
- Tento cyklus můžete provést v obráběcím režimu **FUNCTION MODE MILL** (Orovnávání).
- Cyklus **239** je účinný okamžitě od své definice.
- Cyklus **239** podporuje zjišťování zatížení propojených os, pokud mají pouze společné odměřování polohy (momentový Master-Slave).

Parametry cyklu

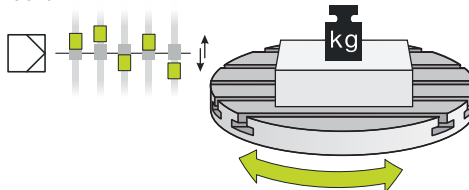


- ▶ **Q570 Zatížení (0=Smazat/1=Zjistit)?**: Definuje, zda má řízení vykonat LAC (Load adaptive control) vážení, nebo zda má resetovat posledně zjištěné parametry servořízení a regulační parametry, závislé na zatížení:
 - 0**: Resetovat LAC, hodnoty posledně nastavené řízením budou resetovány, řízení 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

Q570 = 0



Q570 = 1



Příklad

62 CYCL DEF 239 ZJISTIT ZATIZENI

Q570 = +0 ;ZJISTENI ZATIZENI

13.10 ŘEZÁNÍ ZÁVITU (cyklus 18, DIN/ISO: G86)

Aplikace



Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

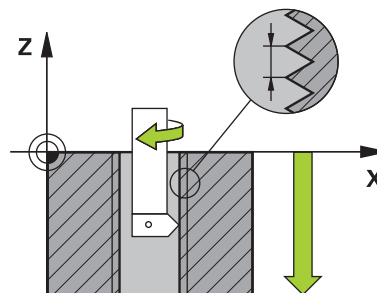
Cyklus **18 REZANI ZAVITU** najíždí řízeným vřetenem nástrojem z aktuální polohy na zadanou hloubku aktivními otáčkami. Na dně díry se otáčení vřetena zastaví. Najížděcí a odjížděcí pohyby musíte naprogramovat odděleně.



Poznámka k ovládání:

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)



Při programování dbejte na tyto body!

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!**

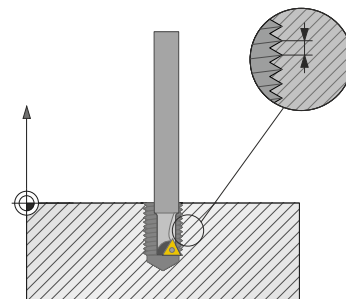
Bylo-li vřetenno zapnuto před začátkem cyklu, tak cyklus **18** ho vypne a pracuje se stojícím vřetenem! Na konci cyklus **18** opět zapne vřetenno, pokud bylo před začátkem cyklu zapnuto.

- ▶ Před startem cyklu naprogramujte jedno zastavení vřetenno! (např. s **M5**)
- ▶ Po skončení cyklu **18** se obnoví stav vřetenno jaký byl před začátkem cyklu. Bylo-li vřetenno před začátkem cyklu vypnuto, tak řízení ho po skončení cyklu **18** zase vypne

- Tento cyklus můžete provést pouze v režimu obrábění **FUNCTION MODE MILL**.
- Před startem cyklu naprogramujte jedno zastavení vřetenno! (např. s **M5**). Řídicí systém pak automaticky zapne vřetenno při startu cyklu a na konci ho vypne.
- Znaménko parametru cyklu Hloubka závitů definuje směr obrábění.

Parametry cyklu

- ▶ Hloubka vrt.(inkrementálně): Zadávejte hloubku závitů vycházející z aktuální polohy.
Rozsah zadávání: -99 999 ... +99 999
- ▶ Stoupání závitů: Zadejte stoupání závitů. 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

14

**Souhrnné tabulky
cyklů**

14.1 Přehledová tabulka



Všechny cykly, které nesouvisí s obráběcími cykly, jsou popsány v Příručce pro uživatele **Programování měřicích cyklů pro obrobek a nástroj**. Potřebujete-li tuto příručku, obraťte se na fu HEIDENHAIN.

ID-příručky pro uživatele Programování měřicích cyklů pro obrobek a nástroj: 1303431-xx

Obráběcí cykly

Číslo cyklu	Označení cyklu	DEF-aktivní	CALL-aktivní	Stránka
7	NULOVY BOD	■		203
8	ZRCADLENÍ	■		210
9	CASOVA PRODLEVA	■		373
10	OTACENÍ	■		211
11	ZMENA MERITKA	■		213
12	PGM CALL	■		374
13	ORIENTACE	■		375
14	OBRYŠ	■		245
18	REZANI ZAVITU		■	395
19	ROVINA OBRABENÍ	■		216
20	DATA OBRYSU	■		250
21	PREDVRTANÍ		■	252
22	HRUBOVANÍ		■	254
23	DOKONCOVAT DNO		■	258
24	DOKONCOVÁNÍ STEN		■	260
25	LINIE OBRYSU		■	264
26	MERITKO PRO OSU	■		214
27	VALCOVÝ PLAST		■	339
28	VALCOVÝ PLAST		■	342
29	CEP NA PLASTI VALCE		■	346
32	TOLERANCE	■		376
39	KONTURA PLASTE VALCE		■	349
200	VRTANÍ		■	71
201	VYSTRUŽOVÁNÍ		■	73
202	VRTANÍ		■	75
203	UNIVERSAL-VRTANÍ		■	79
204	ZPETNÉ ZAHLOUBENÍ		■	84
205	UNIV. HLUBOKÉ VRTANÍ		■	88
206	ZAVITOVÁNÍ		■	113

Číslo cyklu	Označení cyklu	DEF-aktivní	CALL-aktivní	Stránka
207	PEVNE ZAVITOVANI		■	116
208	FREZOVANI DIRY		■	94
209	VRT.ZAVITU-ZLOM TR.		■	120
220	RASTR NA KRUHU	■		230
221	RASTR V RADE	■		233
224	VZOR KODU DATAMATRIX	■		236
225	GRAVIROVANI		■	379
232	CELNI FREZOVANI		■	385
233	CELNI FREZOVANI (volitelný směr frézování, zohlednění postranních stěn)		■	190
238	MERENI STAVU STROJE	■		391
239	ZJISTIT ZATIZENI	■		393
240	STREDENI		■	105
241	BRIT1.HLUBOKE VRTANI		■	97
247	NASTAVIT REF. BOD	■		223
251	PRAVUOUHLA KAPSA		■	151
252	KRUHOVA KAPSA		■	158
253	FREZOVANI DRAZKY		■	166
254	KRUHOVA DRAZKA		■	171
256	OBDELNIKOVY CEP		■	176
257	KRUHOVY CEP		■	181
258	POLYGONALNI CEP		■	185
262	FREZOVANI ZAVITU		■	126
263	FREZOVANI+ZAHLOUBENI		■	130
264	PREDVRTANI+FREZOVANI		■	134
265	HELIX.FREZOVANI		■	138
267	VNEJSI ZAVIT FREZ.		■	142
270	DATA TAHU KONTUROU		■	263
271	OCM DATA OBRYSU		■	290
272	OCM HRUBOVANI		■	292
273	OCM DOKONCOVANI DNA		■	304
274	OCM DOKONCOVANI BOKU		■	307
275	TROCHOIDALNI DRAZKA		■	268
276	PRUBEH OBRYSU 3-D		■	274
277	OCM SRAZENI		■	309
1271	OCM PRAVOUHELNÍK	■		313
1272	OCM KRUZNICE	■		316
1273	OCM DRAZKA / HREBEN	■		318

Číslo cyklu	Označení cyklu	DEF- aktivní	CALL- aktivní	Stránka
1278	OCM POLYGON	■		320
1281	OCM PRAVOUHE HRANICE	■		323
1282	OCM KRUHOVE HRANICE	■		325

Rejstřík

2	
2D KÓD.....	236

C

Cyklus.....	46
definování.....	47
vyvolat.....	48
Cykly a tabulky bodů.....	66
Cykly frézování čepu	
Kruhový čep.....	181
Pravoúhlý čep.....	176
Cykly frézování čepů	
Mnohoúhelníkový čep.....	185
Cykly frézování drážky	
Frézování drážky.....	166
Zaoblená drážka.....	171
Cykly frézování kapes	
Kruhová kapsa.....	158
Pravoúhlá kapsa.....	151
Cykly na plášti válce	
Obrys.....	349
Plášť válce.....	339
Základy.....	338
Cykly pláště válce	
Drážka.....	342
Výstupek.....	346

D

Definice vzoru PATTERN DEF...	57
Bod.....	59
Celý kruh.....	62
Část kruhu.....	63
Rámy.....	61
Vzor.....	60
Doba prodlevy.....	373
Dokončení dna.....	258

Dokončení strany.....	260
-----------------------	-----

F

Frézování závitu	
vnější.....	142
vnitřní.....	126
Vrtací frézování závitu Helix.....	138
Frézování závitů	
frézování závitu se zahloubením	
130	
vrtací frézování závitu.....	134
Základy.....	124

G

GLOBAL DEF.....	52
-----------------	----

H

Hluboké vrtání.....	88
---------------------	----

M

Měření stavu stroje.....	391
--------------------------	-----

N

Naklopení roviny obrábění	
Pokyny.....	222
Nastavení vztažného bodu.....	223

O

Obrysové cykly.....	242
OCM	
Data obrysu.....	290
Dokončení dna.....	304
Dokončení strany.....	307
Hrubování.....	292
Kalkulátor řezných podmínek....	296
Sražení hrany.....	309
Standardní tvary.....	312
OCM-cykly.....	286
se složitým vzorcem obrysu.....	356
s jednoduchým vzorcem	
obrysu.....	367
OCM Tvary	
Drážka / Výstupek.....	318
Hranice kružnice.....	325
Hranice obdélníka.....	323
Kružnice.....	316
Mnohoúhelník.....	320
Obdélník.....	313
Ofrézování plochy.....	190, 385
Opce.....	31
Opční software.....	31
Orientování vřetena.....	375
O této příručce.....	28

P

PATTERN DEF	
Použití.....	58
Zadávání.....	58
Posun nulového bodu	
s tabulkami nulových bodů... ..	204
Posunutí nulového bodu	
v programu.....	203
Přehledová tabulka.....	398
Obráběcí cykly.....	398

R

Rastr bodů.....	228
Rovina obrábění.....	216
Roztečná kružnice.....	230
Rytí.....	379

Ř

Řezání vnitřního závitu	
bez vyrovnávací hlavy.....	116
s lomem třísky.....	120
s vyrovnávací hlavou.....	113

Řezání závitu.....	395
Řezání závitu v otvoru.....	112

S

SL cykly	
Předvrtání.....	252
SL-cykly	
Data obrysu.....	250
Data úseku obrysu.....	263
Dokončení dna.....	258
Dokončení strany.....	260
Hrubování.....	254
Obrys.....	245
Obrysová drážka vírové	
frézování.....	268
OCM data obrysu.....	290
OCM dokončení dna.....	304
OCM dokončení strany.....	307
OCM hrubování.....	292
OCM sražení hrany.....	309
se složitým vzorcem obrysu.....	356
s jednoduchým vzorcem	
obrysu.....	367
Sloučené obrysy.....	246, 361
Úsek obrysu.....	264
úsek obrysu 3D.....	274
Základy OCM.....	286
SL-cykly.....	242
SL-cykly	
Základy.....	242
Stav vývoje.....	34

T

Tabulky bodů.....	64
Tolerance.....	376
Transformace souřadnic	
Koeficient změny měřítka....	213
koeficient změny měřítka určité	
osy.....	214
Natočení.....	211
Posun nulového bodu.....	204
Posunutí nulového bodu.....	203
Základy.....	202
Zrcadlení.....	210

V

Vrtací cykly.....	70
Frézování díry.....	94
Hluboké vrtání s jedním	
osazením.....	97
Středění.....	9, 9
Univerzální hluboké vrtání....	88
Univerzální vrtání.....	79
Vrtání.....	71
Vystružování.....	73
Vyvrtávání.....	75
Zpětné zahlubování.....	84
Vyvolání programu.....	374

v cyklu.....	374
Vzor	
Čáry.....	233
Kód DataMatrix.....	236
na kruhu.....	230
Vzor obrábění.....	57
Z	
Zjistit zatížení.....	393

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.

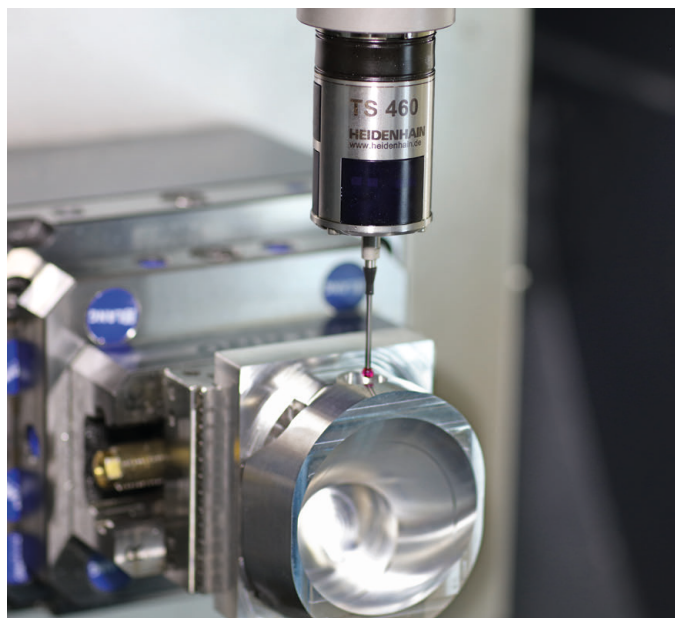
Dotykové sondy na obrobky

TS 248, TS 260 Kabelový přenos signálu

TS 460 Rádiový nebo infračervený přenos

TS 640, TS 740 Infračervený přenos

- Vyrovnávat obrobky
- Nastavovat vztažné body
- Proměření obrobků



Dotykové sondy na nástroje

TT 160 Kabelový přenos signálu

TT 460 Infračervený přenos

- Proměřování nástrojů
- Monitorování opotřebení
- Zjišťování ulomení nástroje

