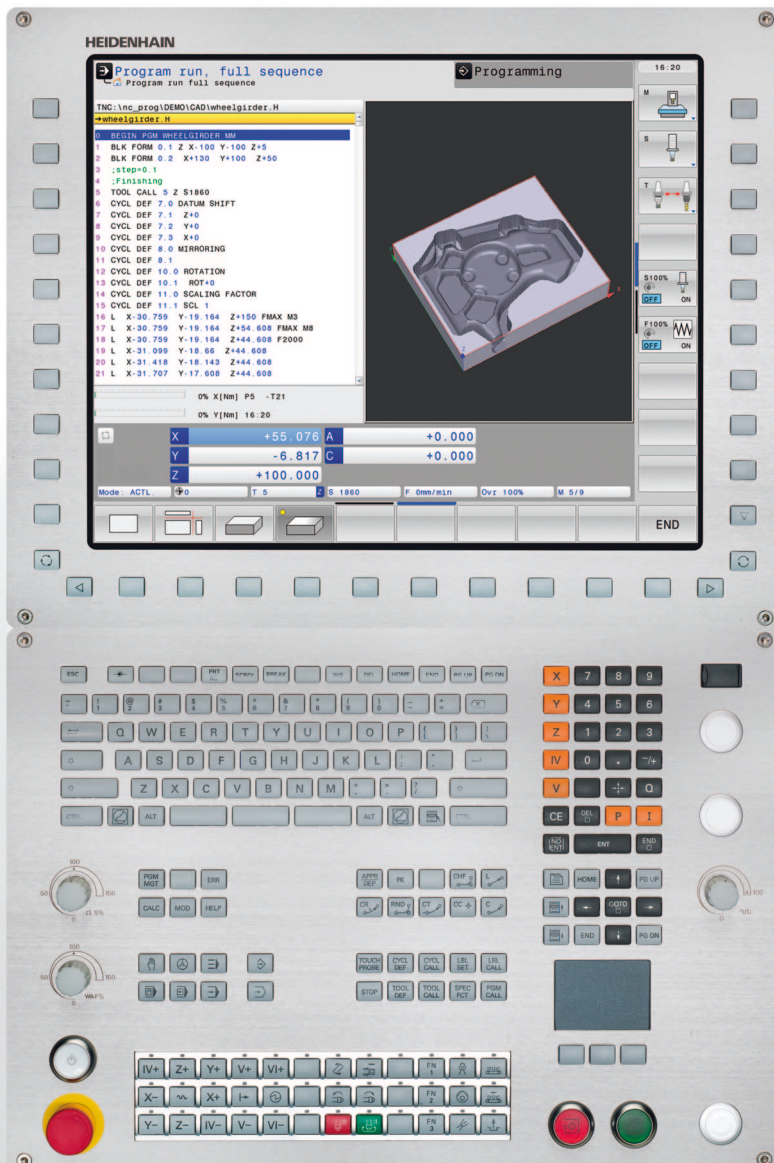




HEIDENHAIN



Příručka uživatele
Programování cyklů

TNC 640

NC-software
340 590-01
340 591-01
340 594-01

Česky (cs)
5/2012



O této příručce

Dále najdete seznam symbolů, které se v této příručce používají



Tento symbol vám ukazuje, že u popsané funkce se musí dodržovat zvláštní pokyny.



Tento symbol vám ukazuje, že při použití popsané funkce dochází k následujícím rizikům:

- Rizika pro obrobek
- Rizika pro upínky
- Rizika pro nástroj
- Rizika pro stroj
- Rizika pro obsluhu



Tento symbol vám ukazuje, že popsané funkce musí výrobce vašeho stroje přizpůsobit. Popsané funkce proto mohou působit u jednotlivých strojů rozdílně.



Tento symbol vám ukazuje, že podrobný popis funkce najdete v jiné příručce pro uživatele.

Přejete si změnu nebo jste zjistili chybu?

Neustále se snažíme o zlepšování naší dokumentace. Pomozte nám přitom a sdělte nám prosím vaše návrhy na změny na tuto e-mailovou adresu: tnc-userdoc@heidenhain.de.

Typ TNC, software a funkce

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

Typ TNC	Verze NC-software
TNC 640	340590-01
TNC 640 E	340591-01
TNC 640 Programovací pracoviště	340594-01

Písmeno E značí exportní verzi TNC. Pro exportní verzi TNC platí následující omezení:

- Simultánní lineární pohyby až do 4 os

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

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

- Proměňování nástrojů sondou TT

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

Mnozí výrobci strojů i firma HEIDENHAIN nabízejí programovací kurzy pro TNC. Účast na těchto kurzech lze doporučit, abyste se mohli co nejlépe seznámit s funkcemi TNC.



Příručka pro uživatele:

Všechny funkce TNC, které nesouvisí s cykly, jsou popsány v Příručce pro uživatele TNC 640. Pokud tuto Příručku pro uživatele potřebujete, obraťte se příp. na firmu HEIDENHAIN.

Obj. č. uživatelské příručky programování s popisným dialogem: 892903-xx.

Obj. č. uživatelské příručky programování DIN/ISO: 892909-xx.

Volitelný software

TNC 640 obsahuje různé volitelné programy, které mohou být aktivovány vaším výrobcem stroje. Každá opce se může aktivovat samostatně a obsahuje vždy dále uvedené funkce:

Volitelný software 1 (číslo opce #08)

Interpolace na plášti válce (cykly 27, 28 a 29)

Posuv v mm/min u rotačních os: **M116**

Naklonění roviny obrábění (funkce PLANE, cyklus 19, a softtlačítko 3D-ROT v Ručním provozním režimu)

Kruh ve 3 osách při naklonené rovině obrábění

Volitelný software 2 (číslo opce #09)

Interpolace 5 os

3D-obrábění:

- **M128:** Zachování polohy hrotu nástroje při polohování naklápěcích os (TCPM)
- **FUNKCE TCPM:** Zachování polohy hrotu nástroje při polohování naklápěcích os (TCPM) s možností nastavení účinku
- **M144:** Zohlednění kinematiky stroje v polohách AKTUÁLNÍ/CÍLOVÁ na konci bloku
- Bloky **LN** (3D-korekce)

HEIDENHAIN DNC (číslo opce #18)

Komunikace s externími počítačovými aplikacemi přes komponenty COM

Dodatečný jazyk dialogů (číslo opce #41)

Funkce pro zapnutí jazyků dialogů ve slovinštině, slovenštině, norštině, lotyštině, estonštině, korejštině, turečtině, rumunštině a litevštině.

Display step (Jednotka zobrazení) (číslo opce #23)

Jemnost rozlišení zadávání a krok zobrazení:

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

Double speed (Dvojitá rychlost) (číslo opce #49)

Regulační obvody Double Speed (Dvojitá rychlost) se používají zejména u vysokootáčkových vřeten a motorů pro lineární posuny a u momentových motorů



Volitelný software KinematicsOpt (číslo opce #48)

Cykly dotykové sondy pro přezkoušení a optimalizaci přesnosti stroje.

Volitelný software Mill-Turning (číslo opce #50)

Funkce pro frézovací/soustružnický režim:

- Přepínání frézovací/soustružnický režim
- Konstantní řezná rychlost
- Kompenzace rádiusu bříty
- Cykly soustružení

Volitelný software Rozšířená správa nástrojů(číslo opce #93)

Správa nástrojů upravitelná výrobcem stroje pomocí skriptů Python.

Stav vývoje (funkce aktualizace)

Vedle volitelných programů jsou důležité pokroky ve vývoji softwaru TNC spravovány pomocí aktualizčních funkcí, takzvaných **Feature Content Level** (anglicky termín pro stav vývoje). Když dostanete na vaše TNC 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 TNC odpovídá třídě A podle EN 55022 a je určen především k provozu v průmyslovém prostředí.

Právní upozornění

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

- ▶ Provozní režim zadat / editovat
- ▶ MOD-funkce
- ▶ Softklávesa UPOZORNĚNÍ OHLEDNĚ LICENCE





Obsah

Základy / Přehledy	1
Používání obráběcích cyklů	2
Obráběcí cykly: Vrtání	3
Obráběcí cykly: Řezání závitů v otvoru / Frézování závitů	4
Obráběcí cykly: Frézování kapes / Frézování čepů / Frézování drážek	5
Obráběcí cykly: Definice vzorů	6
Obráběcí cykly: Obrysová kapsa	7
Obráběcí cykly: Plášť válce	8
Obráběcí cykly: Obrysová kapsa se svým vzorcem	9
Obráběcí cykly: Řádkování (plošné frézování)	10
Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic	11
Cykly: Speciální funkce	12
Cykly: soustružení	13
Práce s cykly dotykové sondy	14
Cykly dotykových sond: Automatické zjištění šikmé polohy obrobku	15
Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů	16
Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků	17
Cykly dotykových sond: Speciální funkce	18
Cykly dotykových sond: Automatické proměřování kinematiky	19
Cykly dotykových sond: Automatické měření nástrojů	20

1 Základy / Přehledy 37

1.1 Úvod 38

1.2 Disponibilní skupiny cyklů 39

Přehled obráběcích cyklů 39

Přehled cyklů dotykové sondy 40

2 Používání obráběcích cyklů 41

- 2.1 Práce s obráběcími cykly 42
 - Strojně specifické cykly 42
 - Definování cyklu pomocí softkláves 43
 - Definice cyklu pomocí funkce GOTO 43
 - Vyvolání cyklů 44
- 2.2 Definice vzoru PATTERN DEF 46
 - Použití 46
 - Zadávání PATTERN DEF 47
 - Používání PATTERN DEF 47
 - Definice jednotlivých obráběcích pozic 48
 - Definování jednotlivé řady 49
 - Definování jednotlivého vzoru 50
 - Definování jednotlivého rámu 51
 - Definování kruhu 52
 - Definování segmentu roztečné kružnice 53
- 2.3 Tabulky bodů 54
 - Použití 54
 - Zadání tabulky bodů 54
 - Potlačení jednotlivých bodů pro obrábění 55
 - Volba tabulek bodů v programu 56
 - Vyvolání cyklu ve spojení s tabulkami bodů 57

3 Obráběcí cykly: Vrtání 59

3.1 Základy	60
Přehled	60
3.2 VYSTŘEDĚNÍ (cyklus 240, DIN/ISO: G240)	61
Provádění cyklu	61
Při programování dbejte na tyto body!	61
Parametry cyklu	62
3.3 VRTÁNÍ (cyklus 200)	63
Provádění cyklu	63
Při programování dbejte na tyto body!	63
Parametry cyklu	64
3.4 VYSTRUŽOVÁNÍ (cyklus 201, DIN/ISO: G201)	65
Provádění cyklu	65
Při programování dbejte na tyto body!	65
Parametry cyklu	66
3.5 VYVRTÁVÁNÍ (cyklus 202, DIN/ISO: G202)	67
Provádění cyklu	67
Při programování dbejte na tyto body!	68
Parametry cyklu	69
3.6 UNIVERZÁLNÍ VRTÁNÍ (cyklus 203, DIN/ISO: G203)	71
Provádění cyklu	71
Při programování dbejte na tyto body!	72
Parametry cyklu	73
3.7 ZPĚTNÉ ZAHLUBOVÁNÍ (cyklus 204, DIN/ISO: G204)	75
Provádění cyklu	75
Při programování dbejte na tyto body!	76
Parametry cyklu	77
3.8 UNIVERZÁLNÍ HLUBOKÉ VRTÁNÍ (cyklus 205, DIN/ISO: G205)	79
Provádění cyklu	79
Při programování dbejte na tyto body!	80
Parametry cyklu	81
3.9 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ (cyklus 208)	83
Provádění cyklu	83
Při programování dbejte na tyto body!	84
Parametry cyklu	85
3.10 VRTÁNÍ JEDNOHO OSAZENÍ (cyklus 241, DIN/ISO: G241)	86
Provádění cyklu	86
Při programování dbejte na tyto body!	86
Parametry cyklu	87
3.11 Příklady programů	89

- 4.1 Základy 94
 - Přehled 94
- 4.2 NOVÉ VRTÁNÍ ZÁVITU s vyrovnávací hlavou (cyklus 206, DIN/ISO: G206) 95
 - Provádění cyklu 95
 - Při programování dbejte na tyto body! 95
 - Parametry cyklu 96
- 4.3 ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU bez vyrovnávací hlavy GS NOVÝ (cyklus 207, DIN/ISO: G207) 97
 - Provádění cyklu 97
 - Při programování dbejte na tyto body! 98
 - Parametry cyklu 99
- 4.4 VRTÁNÍ ZÁVITŮ S LOMEM TRÍSKY (cyklus 209, DIN/ISO: G209) 100
 - Provádění cyklu 100
 - Při programování dbejte na tyto body! 101
 - Parametry cyklu 102
- 4.5 Základy frézování závitů 103
 - Předpoklady 103
- 4.6 FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU (cyklus 262, DIN/ISO: G262) 105
 - Provádění cyklu 105
 - Při programování dbejte na tyto body! 106
 - Parametry cyklu 107
- 4.7 FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ SE ZAHLOUBENÍM (cyklus 263, DIN/ISO: G263) 108
 - Provádění cyklu 108
 - Při programování dbejte na tyto body! 109
 - Parametry cyklu 110
- 4.8 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ (cyklus 264, DIN/ISO: G264) 112
 - Provádění cyklu 112
 - Při programování dbejte na tyto body! 113
 - Parametry cyklu 114
- 4.9 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ HELIX (cyklus 265, DIN/ISO: G265) 116
 - Provádění cyklu 116
 - Při programování dbejte na tyto body! 117
 - Parametry cyklu 118
- 4.10 FRÉZOVÁNÍ VNĚJŠÍHO ZÁVITU (cyklus 267, DIN/ISO: G267) 120
 - Provádění cyklu 120
 - Při programování dbejte na tyto body! 121
 - Parametry cyklu 122
- 4.11 Příklady programů 124

5.1 Základy	128
Přehled	128
5.2 PRAVOÚHLÁ KAPSA (cyklus 251, DIN/ISO: G251)	129
Provádění cyklu	129
Při programování dbejte na tyto body	130
Parametry cyklu	131
5.3 KRUHOVÁ KAPSA (cyklus 252, DIN/ISO: G252)	134
Provádění cyklu	134
Při programování dbejte na tyto body!	135
Parametry cyklu	136
5.4 FRÉZOVÁNÍ DRÁŽEK (cyklus 253, DIN/ISO: G253)	138
Provádění cyklu	138
Při programování dbejte na tyto body!	139
Parametry cyklu	140
5.5 KRUHOVÁ DRÁŽKA (cyklus 254, DIN/ISO: G254)	143
Provádění cyklu	143
Při programování dbejte na tyto body!	144
Parametry cyklu	145
5.6 PRAVOÚHLÝ ČEP (cyklus 256, DIN/ISO: G256)	148
Provádění cyklu	148
Při programování dbejte na tyto body!	149
Parametry cyklu	150
5.7 KRUHOVÝ ČEP (cyklus 257, DIN/ISO: G257)	152
Provádění cyklu	152
Při programování dbejte na tyto body!	153
Parametry cyklu	154
5.8 Příklady programů	156

6 Obráběcí cykly: Definice vzorů 159

- 6.1 Základy 160
 - Přehled 160
- 6.2 RASTR BODŮ NA KRUHU (cyklus 220, DIN/ISO: G220) 161
 - Provádění cyklu 161
 - Při programování dbejte na tyto body! 161
 - Parametry cyklu 162
- 6.3 RASTR BODŮ NA PŘÍMKÁCH (cyklus 221, DIN/ISO: G221) 164
 - Provádění cyklu 164
 - Při programování dbejte na tyto body! 164
 - Parametry cyklu 165
- 6.4 Příklady programů 166

7.1 SL-cykly	170
Základy	170
Přehled	172
7.2 OBRYŠ (cyklus 14, DIN/ISO: G37)	173
Při programování dbejte na tyto body!	173
Parametry cyklu	173
7.3 Sloučené obrysy	174
Základy	174
Podprogramy: Překryté kapsy	175
„Úhrnná“ plocha	176
„Rozdílová“ plocha	177
„Protínající se“ plocha	177
7.4 OBRYSOVÁ DATA (cyklus 20, DIN/ISO: G120)	178
Při programování dbejte na tyto body!	178
Parametry cyklu	179
7.5 PŘEDVRTÁNÍ (cyklus 21, DIN/ISO: G121)	180
Provádění cyklu	180
Při programování dbejte na tyto body!	180
Parametry cyklu	181
7.6 HRUBOVÁNÍ (cyklus 22, DIN/ISO: G122)	182
Provádění cyklu	182
Při programování dbejte na tyto body!	183
Parametry cyklu	184
7.7 DOKONČENÍ DNA (cyklus 23, DIN/ISO: G123)	185
Provádění cyklu	185
Při programování dbejte na tyto body!	185
Parametry cyklu	186
7.8 DOKONČENÍ STĚN (cyklus 24, DIN/ISO: G124)	187
Provádění cyklu	187
Při programování dbejte na tyto body!	187
Parametry cyklu	188
7.9 OTEVŘENÝ OBRYŠ (cyklus 25, DIN/ISO: G125)	189
Provádění cyklu	189
Dodržovat při programování!	189
Parametry cyklu	190
7.10 Příklady programů	191

8 Obráběcí cykly: Plášť válce 197

- 8.1 Základy 198
 - Přehled cyklů na plášti válce 198
- 8.2 PLÁŠŤ VÁLCE (cyklus 27, DIN/ISO: G127, Volitelný software 1) 199
 - Průběh cyklu 199
 - Při programování dbejte na tyto body! 200
 - Parametry cyklu 201
- 8.3 PLÁŠŤ VÁLCE frézování drážek (cyklus 28, DIN/ISO: G128, Volitelný software- 1) 202
 - Provádění cyklu 202
 - Při programování dbejte na tyto body! 203
 - Parametry cyklu 204
- 8.4 PLÁŠŤ VÁLCE frézování výstupku (cyklus 29, DIN/ISO: G129, Volitelný software- 1) 205
 - Provádění cyklu 205
 - Při programování dbejte na tyto body! 206
 - Parametry cyklu 207
- 8.5 Příklady programů 208

9 Obráběcí cykly: Obrysová kapsa se svým vzorcem 213

- 9.1 SL-cykly se složitými obrysovými vzorci 214
 - Základy 214
 - Volba programu s definicemi obrysu 216
 - Definování popisů obrysu 216
 - Zadejte složitou rovnici obrysu 217
 - Sloučené obrysy 218
 - Opracování obrysu pomocí SL-cyklů 220
- 9.2 SL-cykly s jednoduchým obrysovým vzorcem 224
 - Základy 224
 - Zadejte jednoduchou rovnici obrysu 225
 - Opracování obrysu pomocí SL-cyklů 225

10 Obráběcí cykly: Řádkování (plošné frézování) 227

- 10.1 Základy 228
 - Přehled 228
- 10.2 ŘÁDKOVÁNÍ (cyklus 230, DIN/ISO: G230) 229
 - Provádění cyklu 229
 - Při programování dbejte na tyto body! 229
 - Parametry cyklu 230
- 10.3 PRAVIDELNÁ PLOCHA (cyklus 231, DIN/ISO: G231) 231
 - Provádění cyklu 231
 - Při programování dbejte na tyto body! 232
 - Parametry cyklu 233
- 10.4 ROVINNÉ FRÉZOVÁNÍ (cyklus 232, DIN/ISO: G232) 235
 - Provádění cyklu 235
 - Při programování dbejte na tyto body! 237
 - Parametry cyklu 237
- 10.5 Příklady programů 240

11 Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic 243

- 11.1 Základy 244
 - Přehled 244
 - Účinnost transformace souřadnic 244
- 11.2 POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU (cyklus 7, DIN/ISO: G54) 245
 - Účinek 245
 - Parametry cyklu 245
- 11.3 POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU s tabulkami nulových bodů (cyklus 7, DIN/ISO: G53) 246
 - Účinek 246
 - Při programování dbejte na tyto body! 247
 - Parametry cyklu 248
 - Zvolení tabulky nulového bodu v NC-programu 248
 - Tabulku nulových bodů editujte v provozním režimu Program zadat/editovat 249
 - Konfigurace tabulky nulových bodů 250
 - Opuštění tabulky nulových bodů 250
 - Zobrazení stavu 250
- 11.4 NASTAVENÍ VZTAŽNÉHO BODU (cyklus 247, DIN/ISO: G247) 251
 - Účinek 251
 - Před programováním dbejte na následující body! 251
 - Parametry cyklu 251
 - Zobrazení stavu 251
- 11.5 ZRCADLENÍ (cyklus 8, DIN/ISO: G28) 252
 - Účinek 252
 - Při programování dbejte na tyto body! 252
 - Parametry cyklů 253
- 11.6 NATOČENÍ (cyklus 10, DIN/ISO: G73) 254
 - Účinek 254
 - Při programování dbejte na tyto body! 254
 - Parametry cyklu 255
- 11.7 KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA (cyklus 11, DIN/ISO: G72) 256
 - Účinek 256
 - Parametry cyklu 257
- 11.8 KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA spec. pro osu (Cyklus 26) 258
 - Účinek 258
 - Při programování dbejte na tyto body! 258
 - Parametry cyklu 259

11.9 ROVINA OBRÁBĚNÍ (cyklus 19, DIN/ISO: G80, Volitelný software 1)	260
Účinek	260
Při programování dbejte na tyto body!	261
Parametry cyklu	261
Zrušení	261
Polohování os natočení	262
Indikace polohy v naklopeném systému	264
Monitorování pracovního prostoru	264
Polohování v naklopeném systému	264
Kombinace s jinými cykly transformace souřadnic	264
Hlavní body pro práci s cyklem 19 ROVINA OBRÁBĚNÍ	265
11.10 Příklady programů	266

12 Cykly: Speciální funkce 269

- 12.1 Základy 270
 - Přehled 270
- 12.2 ČASOVÁ PRODLEVA (cyklus 9, DIN/ISO: G04) 271
 - Funkce 271
 - Parametry cyklu 271
- 12.3 VYVOLÁNÍ PROGRAMU (cyklus 12, DIN/ISO: G39) 272
 - Funkce cyklu 272
 - Při programování dbejte na tyto body! 272
 - Parametry cyklu 273
- 12.4 ORIENTOVÁNÍ VŘETENA (cyklus 13, DIN/ISO: G36) 274
 - Funkce cyklu 274
 - Při programování dbejte na tyto body! 274
 - Parametry cyklu 274
- 12.5 TOLERANCE (cyklus 32, DIN/ISO: G62) 275
 - Funkce cyklu 275
 - Vlivy při definici geometrie v systému CAM 276
 - Při programování dbejte na tyto body! 277
 - Parametry cyklu 278

13 Cykly: soustružení 279

- 13.1 Soustružnické cykly (volitelný software 50) 280
 - Přehled 280
 - Práce se soustružnickými cykly 282
- 13.2 UZPŮSOBNÍ SOUSTRUŽNICKÉHO SYSTÉMU (cyklus 800) 283
 - Použití 283
 - Účinek 284
 - Parametry cyklu 284
- 13.3 VYNULOVNÍ SOUSTRUŽNICKÉHO SYSTÉMU (cyklus 801) 285
 - Použití 285
 - Účinek 285
 - Parametry cyklu 285
- 13.4 Základy úběrových cyklů 286
- 13.5 SOUSTRUŽIT OSAZENÍ PODÉL (cyklus 811) 287
 - Použití 287
 - Průběh hrubovacího cyklu 287
 - Průběh cyklu dokončení 288
 - Při programování dbejte na tyto body! 288
 - Parametry cyklu 289
- 13.6 SOUSTRUŽENÍ OSAZENÍ PODÉLNĚ ROZŠÍŘENÉ (cyklus 812) 290
 - Použití 290
 - Průběh hrubovacího cyklu 290
 - Průběh cyklu dokončení 291
 - Při programování dbejte na tyto body! 291
 - Parametry cyklu 292
- 13.7 SOUSTRUŽIT SE ZANOŘENÍM PODÉL (cyklus 813) 294
 - Použití 294
 - Průběh hrubovacího cyklu 294
 - Průběh cyklu dokončení 295
 - Při programování dbejte na tyto body! 295
 - Parametry cyklu 296
- 13.8 SOUSTRUŽENÍ SE ZANOŘENÍM PODÉLNĚ ROZŠÍŘENÉ (Cyklus 814) 298
 - Použití 298
 - Průběh hrubovacího cyklu 298
 - Průběh cyklu dokončení 299
 - Při programování dbejte na tyto body! 299
 - Parametry cyklu 300
- 13.9 SOUSTRUŽENÍ OBRYSU PODÉLNĚ (cyklus 810) 302
 - Použití 302
 - Průběh hrubovacího cyklu 302
 - Průběh cyklu dokončení 303
 - Při programování dbejte na tyto body! 303
 - Parametry cyklu 304

13.10 SOUSTRUŽENÍ SOUBĚŽNÉ S OBRYSEM (cyklus 815)	306
Použití	306
Průběh hrubovacího cyklu	306
Průběh cyklu dokončení	307
Při programování dbejte na tyto body!	307
Parametry cyklu	308
13.11 SOUSTRUŽENÍ OSAZENÍ ČELNĚ (cyklus 821)	310
Použití	310
Průběh hrubovacího cyklu	310
Průběh cyklu dokončení	311
Při programování dbejte na tyto body!	311
Parametry cyklu	312
13.12 SOUSTRUŽENÍ OSAZENÍ ČELNĚ ROZŠÍŘENÉ (cyklus 822)	313
Použití	313
Průběh hrubovacího cyklu	313
Průběh cyklu dokončení	314
Při programování dbejte na tyto body!	314
Parametry cyklu	315
13.13 SOUSTRUŽENÍ SE ZANOŘENÍM ČELNĚ (cyklus 823)	317
Použití	317
Průběh hrubovacího cyklu	317
Průběh cyklu dokončení	318
Při programování dbejte na tyto body!	318
Parametry cyklu	319
13.14 SOUSTRUŽENÍ SE ZANOŘENÍM ČELNĚ ROZŠÍŘENÉ (cyklus 824)	321
Použití	321
Průběh hrubovacího cyklu	321
Průběh cyklu dokončení	322
Při programování dbejte na tyto body!	322
Parametry cyklu	323
13.15 SOUSTRUŽENÍ OBRYSU ČELNĚ (cyklus 820)	325
Použití	325
Průběh hrubovacího cyklu	325
Průběh cyklu dokončení	326
Při programování dbejte na tyto body!	326
Parametry cyklu	327
13.16 RADIÁLNÍ ZAPICHOVÁNÍ (cyklus 861)	329
Použití	329
Průběh hrubovacího cyklu	329
Průběh cyklu dokončení	330
Při programování dbejte na tyto body!	330
Parametry cyklu	331

13.17	RADIÁLNÍ ZAPICHOVÁNÍ ROZŠÍŘENÉ (cyklus 862)	332
	Použití	332
	Průběh hrubovacího cyklu	332
	Průběh cyklu dokončení	333
	Při programování dbejte na tyto body!	333
	Parametry cyklu	334
13.18	ZAPICHOVÁNÍ DO OBRYSU RADIÁLNĚ (cyklus 860)	336
	Použití	336
	Průběh hrubovacího cyklu	336
	Průběh cyklu dokončení	337
	Při programování dbejte na tyto body!	337
	Parametry cyklu	338
13.19	AXIÁLNÍ ZAPICHOVÁNÍ (cyklus 871)	340
	Použití	340
	Průběh hrubovacího cyklu	340
	Průběh cyklu dokončení	341
	Při programování dbejte na tyto body!	341
	Parametry cyklu	342
13.20	AXIÁLNÍ ZAPICHOVÁNÍ ROZŠÍŘENÉ (cyklus 872)	343
	Použití	343
	Průběh hrubovacího cyklu	343
	Průběh cyklu dokončení	344
	Při programování dbejte na tyto body!	344
	Parametry cyklu	345
13.21	AXIÁLNÍ ZAPICHOVÁNÍ DO OBRYSU (cyklus 870)	347
	Použití	347
	Průběh hrubovacího cyklu	347
	Průběh cyklu dokončení	348
	Při programování dbejte na tyto body!	348
	Parametry cyklu	349
13.22	ZÁVIT PODÉLNĚ (cyklus 831)	351
	Použití	351
	Provádění cyklu	351
	Při programování dbejte na tyto body!	352
	Parametry cyklu	353
13.23	ZÁVIT ROZŠÍŘENÉ (cyklus 832)	355
	Použití	355
	Parametry cyklu	357
13.24	ZÁVIT SOUBĚŽNĚ S OBRYSEM (cyklus 830)	359
	Použití	359
	Při programování dbejte na tyto body!	360
	Parametry cyklu	361
13.25	Příklad programování	363

14 Práce s cykly dotykové sondy 367

14.1 Všeobecně k cyklům dotykové sondy 368

Princip funkce 368

Zohlednění základního natočení v ručním provozu 368

Cykly dotykové sondy v režimech Ručně a Ruční kolečko 368

Cykly dotykové sondy pro automatický provozní režim 369

14.2 Než začnete pracovat s cykly dotykové sondy! 371

Maximální dráha pojezdu k bodu dotyku: DIST v tabulce dotykové sondy 371

Bezpečná vzdálenost k bodu dotyku: SET_UP v tabulce dotykové sondy 371

Orientování infračervené dotykové sondy do naprogramovaného směru dotyku: TRACK v tabulce dotykové sondy 371

Spínací dotyková sonda, posuv při snímání: F v tabulce dotykové sondy 372

Spínací dotyková sonda, posuv pro polohovací pohyby: FMAX 372

Spínací dotyková sonda, rychloposuv pro polohování: F_PREPOS v tabulce dotykové sondy 372

Vícenásobné měření 372

Pásmo spolehlivosti pro vícenásobné měření 372

Zpracování cyklů dotykové sondy 373

14.3 Tabulka dotykové sondy 374

Všeobecné 374

Editace tabulek dotykové sondy 374

Data dotykové sondy 375

15 Cykly dotykových sond: Automatické zjištění šikmé polohy obrobku 377

- 15.1 Základy 378
 - Přehled 378
 - Společné vlastnosti cyklů dotykové sondy pro zjišťování šikmé polohy obrobku 379
- 15.2 ZÁKLADNÍ NATOČENÍ (cyklus 400, DIN/ISO: G400) 380
 - Provádění cyklu 380
 - Při programování dbejte na tyto body! 380
 - Parametry cyklu 381
- 15.3 ZÁKLADNÍ NATOČENÍ pomocí dvou děr (cyklus 401, DIN/ISO: G401) 383
 - Provádění cyklu 383
 - Při programování dbejte na tyto body! 383
 - Parametry cyklu 384
- 15.4 ZÁKLADNÍ NATOČENÍ pomocí dvou čepů (cyklus 402, DIN/ISO: G402) 386
 - Provádění cyklu 386
 - Při programování dbejte na tyto body! 386
 - Parametry cyklu 387
- 15.5 ZÁKLADNÍ NATOČENÍ – kompenzace osou natočení (cyklus 403, DIN/ISO: G403) 389
 - Provádění cyklu 389
 - Při programování dbejte na tyto body! 389
 - Parametry cyklu 390
- 15.6 NASTAVENÍ ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ (cyklus 404, DIN/ISO: G404) 392
 - Provádění cyklu 392
 - Parametry cyklu 392
- 15.7 Kompenzace šikmé polohy obrobku v ose C (cyklus 405, DIN/ISO: G405) 393
 - Provádění cyklu 393
 - Při programování dbejte na tyto body! 394
 - Parametry cyklu 395

- 16.1 Základy 400
 - Přehled 400
 - Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu 401
- 16.2 VZTAŽNÝ BOD STŘED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408) 403
 - Provádění cyklu 403
 - Při programování dbejte na tyto body! 404
 - Parametry cyklu 404
- 16.3 VZTAŽNÝ BOD STŘED VÝSTUPKU (cyklus 409, DIN/ISO: G409) 407
 - Provádění cyklu 407
 - Při programování dbejte na tyto body! 407
 - Parametry cyklu 408
- 16.4 VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK ZE VNITŘ (cyklus 410, DIN/ISO: G410) 410
 - Provádění cyklu 410
 - Při programování dbejte na tyto body! 411
 - Parametry cyklu 411
- 16.5 VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK Z VENKU (cyklus 411, DIN/ISO: G411) 414
 - Provádění cyklu 414
 - Při programování dbejte na tyto body! 415
 - Parametry cyklu 415
- 16.6 VZTAŽNÝ BOD KRUH ZE VNITŘ (cyklus 412, DIN/ISO: G412) 418
 - Provádění cyklu 418
 - Při programování dbejte na tyto body! 419
 - Parametry cyklu 419
- 16.7 VZTAŽNÝ BOD KRUH Z VENKU (cyklus 413, DIN/ISO: G413) 422
 - Provádění cyklu 422
 - Při programování dbejte na tyto body! 423
 - Parametry cyklu 423
- 16.8 VZTAŽNÝ BOD ROH Z VENKU (cyklus 414, DIN/ISO: G414) 426
 - Provádění cyklu 426
 - Při programování dbejte na tyto body! 427
 - Parametry cyklu 428
- 16.9 VZTAŽNÝ BOD ROH ZE VNITŘ (cyklus 415, DIN/ISO: G415) 431
 - Provádění cyklu 431
 - Při programování dbejte na tyto body! 432
 - Parametry cyklu 432
- 16.10 VZTAŽNÝ BOD STŘED ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus 416, DIN/ISO: G416) 435
 - Provádění cyklu 435
 - Při programování dbejte na tyto body! 436
 - Parametry cyklu 436

- 16.11 VZTAŽNÝ BOD OSY DOTYKOVÉ SONDY (cyklus 417, DIN/ISO: G417) 439
 - Provádění cyklu 439
 - Při programování dbejte na tyto body! 439
 - Parametry cyklu 440
- 16.12 VZTAŽNÝ BOD STŘED 4 OTVORŮ (cyklus 418, DIN/ISO: G418) 441
 - Provádění cyklu 441
 - Při programování dbejte na tyto body! 442
 - Parametry cyklu 442
- 16.13 VZTAŽNÝ BOD JEDNOTLIVÉ OSY (cyklus 419, DIN/ISO: G419) 445
 - Provádění cyklu 445
 - Při programování dbejte na tyto body! 445
 - Parametry cyklů 446

- 17.1 Základy 454
 - Přehled 454
 - Protokolování výsledků měření 455
 - Výsledky měření v Q-parametrech 457
 - Stav měření 457
 - Kontrola tolerance 458
 - Kontrola nástrojů 458
 - Vztažný systém pro výsledky měření 459
- 17.2 VZTAŽNÁ ROVINA (cyklus 0, DIN/ISO: G55) 460
 - Provádění cyklu 460
 - Při programování dbejte na tyto body! 460
 - Parametry cyklu 460
- 17.3 VZTAŽNÁ ROVINA Polárně (cyklus 1) 461
 - Provádění cyklu 461
 - Při programování dbejte na tyto body! 461
 - Parametry cyklu 462
- 17.4 MĚŘENÍ ÚHLU (cyklus 420, DIN/ISO: G420) 463
 - Provádění cyklu 463
 - Při programování dbejte na tyto body! 463
 - Parametry cyklu 464
- 17.5 MĚŘENÍ DÍRY (cyklus 421, DIN/ISO: G421) 466
 - Provádění cyklu 466
 - Při programování dbejte na tyto body! 466
 - Parametry cyklu 467
- 17.6 MĚŘENÍ KRUHU ZVENKU (cyklus 422, DIN/ISO: G422) 470
 - Provádění cyklu 470
 - Při programování dbejte na tyto body! 470
 - Parametry cyklu 471
- 17.7 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZE VNITŘ (cyklus 423, DIN/ISO: G423) 474
 - Provádění cyklu 474
 - Při programování dbejte na tyto body! 475
 - Parametry cyklu 475
- 17.8 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZVENKU (cyklus 424, DIN/ISO: G424) 478
 - Provádění cyklu 478
 - Při programování dbejte na tyto body! 479
 - Parametry cyklu 479
- 17.9 MĚŘENÍ ŠÍŘKY ZE VNITŘ (cyklus 425, DIN/ISO: G425) 482
 - Provádění cyklu 482
 - Při programování dbejte na tyto body! 482
 - Parametry cyklu 483

17.10 MĚŘENÍ VÝSTUPKU ZVENKU (cyklus 426, DIN/ISO: G426)	485
Provádění cyklu	485
Při programování dbejte na tyto body!	485
Parametry cyklu	486
17.11 MĚŘENÍ SOUŘADNICE (cyklus 427, DIN/ISO: G427)	488
Provádění cyklu	488
Při programování dbejte na tyto body!	488
Parametry cyklu	489
17.12 MĚŘENÍ ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus 430, DIN/ISO: G430)	491
Provádění cyklu	491
Při programování dbejte na tyto body!	492
Parametry cyklu	492
17.13 MĚŘENÍ ROVINY (cyklus 431, DIN/ISO: G431)	495
Provádění cyklu	495
Při programování dbejte na tyto body!	496
Parametry cyklu	497
17.14 Příklady programů	499

18 Cykly dotykových sond: Speciální funkce 503

18.1 Základy 504

Přehled 504

18.2 MĚŘENÍ (cyklus 3) 505

Provádění cyklu 505

Při programování dbejte na tyto body! 505

Parametry cyklu 506

19 Cykly dotykových sond: Automatické proměřování kinematiky 507

- 19.1 Proměřování kinematiky dotykovou sondou TS (opce KinematicsOpt) 508
 - Základy 508
 - Přehled 508
- 19.2 Předpoklady 509
 - Při programování dbejte na tyto body! 509
- 19.3 ZÁLOHOVÁNÍ KINEMATIKY (cyklus 450, DIN/ISO: G450, opce) 510
 - Provádění cyklu 510
 - Při programování dbejte na tyto body! 510
 - Parametry cyklu 511
 - Funkce protokolu 511
 - Pokyny pro udržování dat 512
- 19.4 PROMĚŘENÍ KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, opce) 513
 - Provádění cyklu 513
 - Směr polohování 515
 - U strojů s osami s Hirthovým ozubením 516
 - Volba počtu měřicích bodů 517
 - Volba pozice kalibrační koule na stole stroje 517
 - Upozornění ohledně přesnosti 518
 - Mrtvá vůle 519
 - Při programování dbejte na tyto body! 520
 - Parametry cyklu 521
 - Různé režimy (Q406): 524
 - Funkce protokolu 525

20 Cykly dotykových sond: Automatické měření nástrojů 527

- 20.1 Základy 528
 - Přehled 528
 - Rozdíly mezi cykly 31 až 33 a 481 až 483 529
 - Nastavení strojních parametrů 530
 - Zadávání do tabulky nástrojů TOOL.T 531
- 20.2 Kalibrování TT (cyklus 30 nebo 480, DIN/ISO: G480) 533
 - Provádění cyklu 533
 - Při programování dbejte na tyto body! 533
 - Parametry cyklu 533
- 20.3 Měření délky nástroje (cyklus 31 nebo 481, DIN/ISO: G481) 534
 - Provádění cyklu 534
 - Při programování dbejte na tyto body! 535
 - Parametry cyklu 535
- 20.4 Měření rádiusu nástroje (cyklus 32 nebo 482, DIN/ISO: G482) 536
 - Provádění cyklu 536
 - Při programování dbejte na tyto body! 536
 - Parametry cyklu 537
- 20.5 Kompletní proměření nástroje (cyklus 33 nebo 483, DIN/ISO: G483) 538
 - Provádění cyklu 538
 - Při programování dbejte na tyto body! 538
 - Parametry cyklu 539
 - Obráběcí cykly 541
 - Soustružnické cykly 543
 - Cykly dotykových sond 544



1

Základy / Přehledy



1.1 Úvod

Často se opakující obrábění, která obsahují více obráběcích operací, jsou v TNC uloženy v paměti jako cykly. Také jsou ve formě cyklů k dispozici přepočty souřadnic a některé speciální funkce.

Většina cyklů používá Q-parametry jako předávací parametry. Parametry se stejnou funkcí, které TNC potřebuje v různých cyklech, mají stále stejné číslo: např. **Q200** je stále bezpečná vzdálenost, **Q202** je hloubka přísluvu atd.



Pozor nebezpečí kolize!

Cykly mohou provádět rozsáhlé obrábění. Z bezpečnostních důvodů proveďte před vlastním obráběním vždy grafický test programu!



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

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

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

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

1.2 Disponibilní skupiny cyklů

Přehled obráběcích cyklů



► Lišta softtlačítek zobrazuje různé skupiny cyklů

Skupina cyklů	Softtlačítko	Strana
Cykly k hlubokému vrtání, vystružení, vyvrtávání a zpětnému zahloubení		60
Cykly pro vrtání závitů, řezání závitů a frézování závitů		94
Cykly k frézování kapes, čepů a drážek		128
Cykly pro vytváření bodových rastrů, např. díry na kružnici nebo v řadě		160
SL-cykly (Subcontur-List), jimiž lze obrábět obrysy, které se skládají z více překrývajících se dílčích obrysů, interpolace na plášti válce		172
Cykly k plošnému frézování (řádkování) rovinných nebo vzájemně se pronikajících ploch		228
Cykly pro transformaci (přepočet) souřadnic, jimiž lze libovolné obrysy posouvat, natáčet, zrcadlit, zvětšovat a zmenšovat		244
Speciální cykly časové prodlevy, vyvolání programu, orientace vřetena, tolerance		270
Cykly pro soustružení		280



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



Přehled cyklů dotykové sondy



► Lišta softtlačítek zobrazuje různé skupiny cyklů

Skupina cyklů	Softtlačítko	Strana
Cykly pro automatické zjišťování a kompenzaci šikmé polohy obrobku		378
Cykly pro automatické nastavení vztažného bodu		400
Cykly pro automatickou kontrolu obrobku		454
Zvláštní cykly		504
Cykly pro automatické proměření kinematiky		508
Cykly pro automatické proměřování nástrojů (povolí je výrobce stroje)		528



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



2

**Používání
obráběcích cyklů**



2.1 Práce s obráběcími cykly

Strojně specifické cykly

U mnoha strojů jsou k dispozici cykly, které byly implementovány vaším výrobcem stroje navíc k cyklům HEIDENHAIN v TNC. K tomuto účelu existuje samostatný rozsah čísel cyklů:

- Cykly 300 až 399
Strojně specifické cykly, které se musí definovat pomocí klávesy CYCLE DEF
- Cykly 500 až 599
Strojně specifické cykly snímací sondy, které se musí definovat klávesou TOUCH PROBE



V příručce ke stroji naleznete popis příslušných funkcí.

Za určitých okolností jsou u strojně specifických cyklů používány předávací parametry, které HEIDENHAIN již použil ve standardních cyklech. Aby se zabránilo při současném používání cyklů aktivních jako DEF (cykly, které TNC zpracovává automaticky při definici cyklu, viz též „Vyvolání cyklů“ na stránce 44) a cyklů aktivních jako CALL (cykly, které musíte vyvolávat k jejich provedení, viz též „Vyvolání cyklů“ na stránce 44) problémům s přepisováním univerzálně používaných předávacích parametrů, tak dodržujte následující postup:

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



Definování cyklu pomocí softkláves

CYCL
DEFVrtání/
závit

282

- ▶ Lišta softtlačítek zobrazuje různé skupiny cyklů
- ▶ Zvolte skupinu cyklů, například Vrtací cykly
- ▶ Zvolte cyklus, např. FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU. TNC zahájí dialog a dotazuje se na všechny zadávané hodnoty; současně TNC zobrazí v pravé polovině obrazovky grafiku, ve které je každý zadávaný parametr zvýrazněn světlým podložením (je prosvětlen).
- ▶ Zadejte všechny parametry, které TNC požaduje, a každé zadání ukončete klávesou ENT.
- ▶ Jakmile zadáte všechna potřebná data, TNC dialog ukončí.

Definice cyklu pomocí funkce GOTO

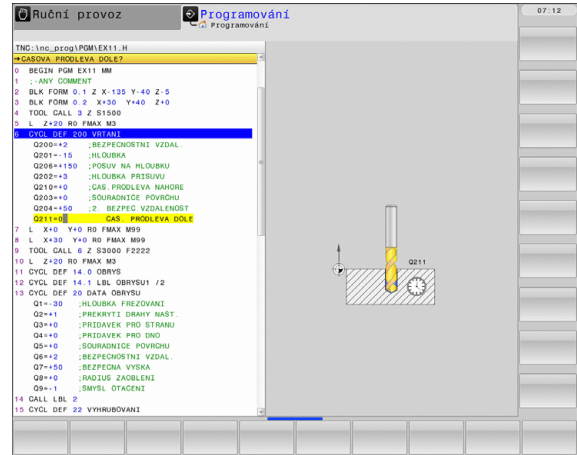
CYCL
DEF

GOTO

- ▶ Lišta softtlačítek zobrazuje různé skupiny cyklů
- ▶ TNC otevře výběrové okno smartSelect s přehledem cyklů.
- ▶ Zvolte směrovými klávesami nebo myší požadovaný cyklus. TNC pak otevře dialog cyklu, jak je popsáno výše.

Příklad NC-bloků

7 CYCL DEF 200 VRTÁNÍ	
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q201=3	;HLOUBKA
Q206=150	;POSUV PŘÍSUUV DO HLOUBKY
Q202=5	;HLOUBKA PŘÍSUUVU
Q210=0	;ČASOVÁ PRODLEVA NAHOŘE
Q203=+0	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q211=0,25	;ČASOVÁ PRODLEVA DOLE



Vyvolání cyklů



Předpoklady

Před vyvoláním cyklu naprogramujte v každém případě:

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

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

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

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

Všechny ostatní cykly můžete vyvolávat dále popsanými funkcemi.

Vyvolání cyklu pomocí CYCL CALL

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



- ▶ Naprogramování vyvolání cyklu: stiskněte klávesu **CYCL CALL**.
- ▶ Zadání vyvolání cyklu: stiskněte softklávesu **CYCL CALL M**.
- ▶ Můžete také zadat přídavnou M-funkci (například **M3** pro zapnutí vřetena) nebo dialog ukončit klávesou **END** (Konec)

Vyvolání cyklu pomocí CYCL CALL PAT

Funkce **CYCL CALL PAT** vyvolá naposledy definovaný cyklus obrábění na všech pozicích, které jste určili v definici vzoru **PATTERN DEF** (viz „Definice vzoru **PATTERN DEF**“ na stránce 46) nebo v tabulce bodů (viz „Tabulky bodů“ na stránce 54).



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**.

TNC 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 TNC 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 TNC nejdříve v ose nástroje na bezpečnou výšku a poté v rovině obrábění na programovanou polohu.



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 bloku.

TNC 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, (například cyklus 212), pak působí v tomto cyklu definovaná poloha jako dodatečné posunutí na polohu definovanou 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, TNC pak najede do této pozice a následně vyvolá naposledy definovaný obráběcí cyklus.

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

K zrušení účinku **M89** naprogramujte

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

2.2 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.



PATTERN DEF používejte pouze ve spojení s osou nástroje Z!

K dispozici jsou tyto obráběcí vzory:

Obráběcí vzor	Softtlačítko	Strana
BOD Definování až 9 libovolných obráběcích pozic		48
ŘADA Definice jednotlivé řady, přímé nebo naklonené		49
VZOR Definice jednotlivého vzoru (rastru), přímého, nakloněného nebo zkresleného		50
RÁMY Definice jednotlivého rámu, přímého, nakloněného nebo zkresleného		51
KRUH Definice kruhu		52
SEGMENT ROZTEČNÉ KRUŽNICE Definice segmentu roztečné kružnice		53

Zadávání PATTERN DEF



► Zvolte provozní režim Zadat/Editovat.



► Zvolte Speciální funkce



► Zvolte funkce pro zpracování obrysu a bodů



► Otevřete blok **PATTERN DEF**



► Zvolte požadovaný obráběcí vzor, například jednotlivou řadu

► Zadejte potřebné definice a každou potvrďte klávesou ENT.

Používání PATTERN DEF

Jakmile jste zadali definici vzoru, můžete ji vyvolat funkcí **CYCL CALL PAT** (viz „Vyvolání cyklu pomocí CYCL CALL PAT“ na stránce 44). TNC pak provede poslední definovaný obráběcí cyklus na vámi definovaném obráběcím vzoru.



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

Pomocí Startu z bloku N můžete zvolit libovolný bod, v němž můžete začít nebo pokračovat v obrábění (viz Příručka uživatele, kapitola Testování programu a jeho zpracování).



Definice jednotlivých obráběcích pozic



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

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



- ▶ **Souřadnice X obráběcí pozice (absolutně):** zadat souřadnici X
- ▶ **Souřadnice Y obráběcí pozice (absolutně):** zadat souřadnici Y
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku (absolutně):** zadat souřadnici Z, kde má začít obrábění

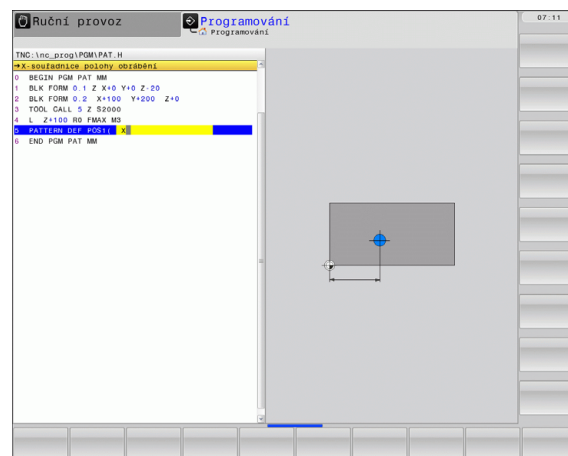
Příklad: NC-bloky

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF

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

POS2 (X+50 Y+75 Z+0)



Definování jednotlivé řady



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



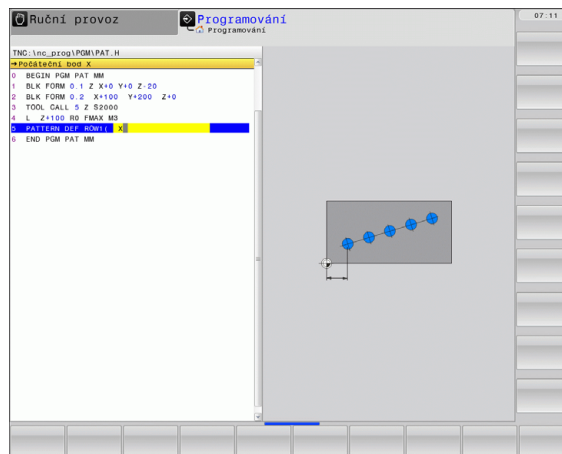
- ▶ **Výchozí bod X** (absolutně): souřadnice výchozího bodu řady v ose Z
- ▶ **Výchozí bod Y** (absolutně): souřadnice výchozího bodu řady v ose Y
- ▶ **Rozteč obráběcích pozic (inkrementálně)**: vzdálenost mezi obráběcími pozicemi. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu.
- ▶ **Počet obráběcích operací**: celkový počet obráběcích pozic.
- ▶ **Poloha natočení celého vzoru (absolutně)**: úhel natočení kolem zadaného výchozího bodu. Vzátažná osa: hlavní osa aktivní roviny obrábění (např. X při ose nástroje Z). Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu.
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku** (absolutně): zadat souřadnici Z, kde má začít obrábění

Příklad: NC-bloky

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF

ROW1 (X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0)



Definování jednotlivého vzoru



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

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



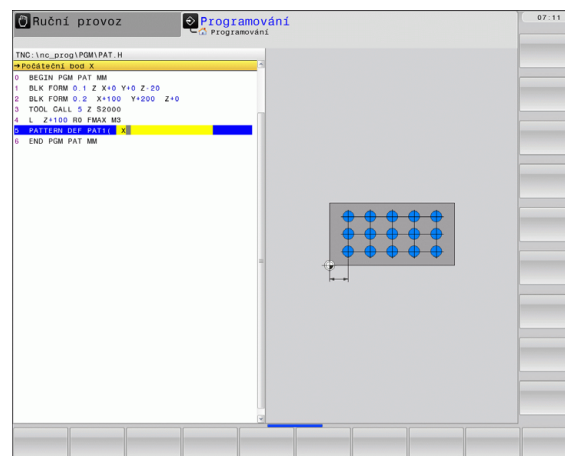
- ▶ **Výchozí bod X** (absolutně): souřadnice výchozího bodu vzoru v ose X
- ▶ **Výchozí bod Y** (absolutně): souřadnice výchozího bodu vzoru v ose Y
- ▶ **Rozteč obráběcích pozic X** (inkrementálně): vzdálenost mezi obráběcími pozicemi ve směru X. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu.
- ▶ **Rozteč obráběcích pozic Y** (inkrementálně): vzdálenost mezi obráběcími pozicemi ve směru Y. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu.
- ▶ **Počet sloupců**: celkový počet sloupců vzoru.
- ▶ **Počet řádků**: celkový počet řad vzoru.
- ▶ **Poloha natočení celého vzoru** (absolutně): úhel natočení, o který se natočí celý vzor kolem zadaného výchozího bodu. Vztáží 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 zdeformuje pouze hlavní osa obráběcí roviny, vztážený k zadanému výchozímu bodu. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu.
- ▶ **Poloha natočení vedlejší osy**: úhel natočení, o který se zdeformuje pouze vedlejší osa obráběcí roviny, vztážený k zadanému výchozímu bodu. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu.
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku** (absolutně): zadat souřadnici Z, kde má začít obrábění

Příklad: NC-bloky

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF

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



Definování jednotlivého rámu



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

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



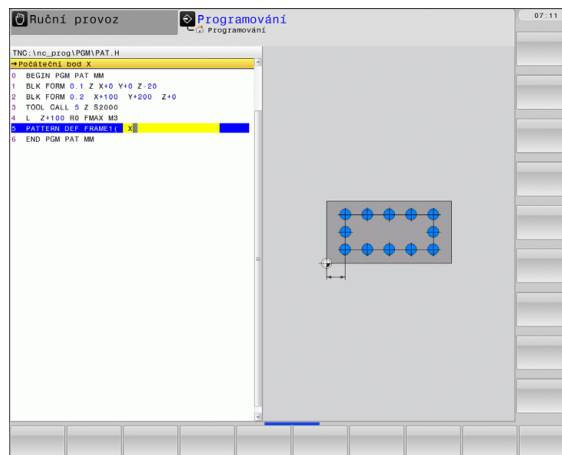
- ▶ **Výchozí bod X** (absolutně): souřadnice výchozího bodu rámu v ose X
- ▶ **Výchozí bod Y** (absolutně): souřadnice výchozího bodu rámu v ose Y
- ▶ **Rozteč obráběcích pozic X** (inkrementálně): vzdálenost mezi obráběcími pozicemi ve směru X. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu.
- ▶ **Rozteč obráběcích pozic Y** (inkrementálně): vzdálenost mezi obráběcími pozicemi 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 výchozího 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 zdeformuje pouze hlavní osa obráběcí roviny vztahená k zadanému výchozímu bodu. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu.
- ▶ **Poloha natočení vedlejší osy**: úhel natočení, o který se zdeformuje pouze vedlejší osa obráběcí roviny vztahená k zadanému výchozímu bodu. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu.
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku** (absolutně): zadat souřadnici Z, kde má začít obrábění

Příklad: NC-bloky

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF

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



Definování kruhu



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

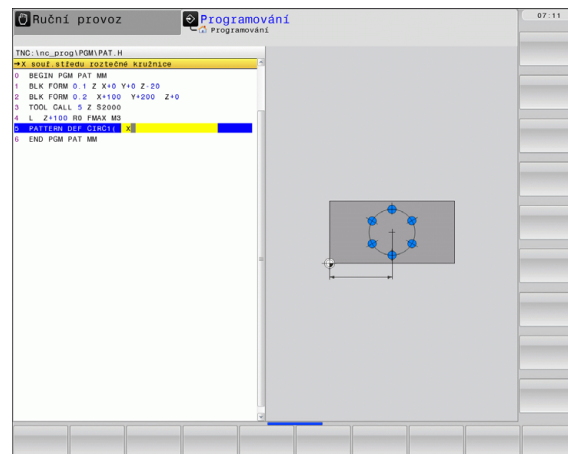


- ▶ **Střed roztečné kružnice X(absolutně):** souřadnice středu kruhu v ose X
- ▶ **Střed roztečné kružnice Y(absolutně):** souřadnice středu kruhu v ose Y
- ▶ **Průměr roztečné kružnice otvorů:** průměr roztečné kružnice s dírami
- ▶ **Výchozí úhel:** polární úhel první obráběcí pozice. Vztahná osa: hlavní osa aktivní roviny obrábění (např. X při ose nástroje Z). Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu.
- ▶ **Počet obráběcích operací:** celkový počet obráběcích pozic na kruhu.
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku (absolutně):** zadat souřadnici Z, kde má začít obrábění

Příklad: NC-bloky

10 L Z+100 R0 FMAX

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



Definování segmentu roztečné kružnice



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

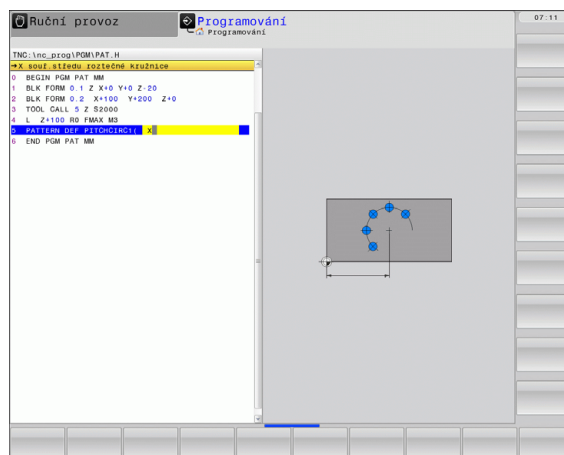


- ▶ **Střed roztečné kružnice X** (absolutně): souřadnice středu kruhu v ose X
- ▶ **Střed roztečné kružnice Y** (absolutně): souřadnice středu kruhu v ose Y
- ▶ **Průměr roztečné kružnice otvorů**: průměr roztečné kružnice s dírami.
- ▶ **Výchozí úhel**: polární úhel první obráběcí pozice. Vztahná osa: hlavní osa aktivní roviny obrábění (např. X při ose nástroje Z). Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu.
- ▶ **Úhlová rozteč / Koncový úhel**: přírůstkový polární úhel mezi dvěma obráběcími pozicemi. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu. Alternativně lze zadat koncový úhel (přepíná se softtlačítkem)
- ▶ **Počet obráběcích operací**: celkový počet obráběcích pozic na kruhu.
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku** (absolutně): zadat souřadnici Z, kde má začít obrábění

Příklad: NC-bloky

10 L Z+100 R0 FMAX

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



2.3 Tabulky bodů

Použití

Chcete-li realizovat 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

Zvolte provozní režim **Program zadat/editovat**:



Vyvolejte správu souborů: stiskněte klávesu PGM MGT

JMÉNO SOUBORU?



Zadejte název a typ souboru tabulky bodů, potvrďte klávesou ENT



Zvolte měrné jednotky: stiskněte softtlačítko MM nebo PALCE (INCH). TNC přepne do programového okna a zobrazí prázdnou tabulku bodů.



Softtlačítkem VLOŽIT ŘÁDEK vložte nový řádek a zadejte souřadnice požadovaného místa obrábění.

Tento postup opakujte, až jsou zadány všechny požadované souřadnice



Název tabulky bodů musí začínat písmenem.

Softtlačítka X VYP/ZAP, Y VYP/ZAP, Z VYP/ZAP (druhá lišta softtlačítek) určíte, které souřadnice můžete zadat do tabulky bodů.

Potlačení jednotlivých bodů pro obrábění

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



Zvolte v tabulce bod, který se má potlačit



Zvolte sloupec FADE



Aktivujte potlačení, nebo



Zrušte potlačení



Volba tabulek bodů v programu

V provozním režimu Program zadat/editovat zvolte program, pro který se má tabulka bodů aktivovat:



Vyvolání funkce pro výběr tabulky bodů: stiskněte klávesu PGM CALL



Stiskněte softklávesu TABULKA BODŮ.

Zadejte jméno tabulky bodů, potvrďte klávesou END. Není-li tabulka bodů uložena ve stejném adresáři jako NC-program, pak musíte zadat kompletní cestu.

Příklad NC-bloku

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

Vyvolání cyklu ve spojení s tabulkami bodů



Funkcí **CYCL CALL PAT** zpracovává TNC tu tabulku bodů, kterou jste nadefinovali naposledy (i když jste tuto tabulku bodů definovali v programu vnořeném pomocí **CALL PGM**).

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



- ▶ Naprogramujte vyvolání cyklu: stiskněte klávesu **CYCL CALL**
- ▶ Vyvolání tabulky bodů: stiskněte softklávesu **CYCL CALL PAT**
- ▶ Zadejte posuv, jímž má TNC mezi body pojíždět (bez zadání: pojíždění naposledy programovaným posuvem, **FMAX** není platný)
- ▶ Je-li třeba, zadejte přídatnou funkci **M** a potvrďte klávesou **END**

TNC stahuje nástroj mezi výchozími body zpět na bezpečnou výšku. Jako bezpečnou výšku TNC používá buď souřadnice osy vřetena při vyvolání cyklu, nebo hodnotu z parametru cyklu **Q204**, podle toho co je větší.

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

Funkce tabulek bodů s SL-cykly a cyklem 12

TNC interpretuje body jako přídatné posunutí nulového bodu.

Funkce tabulek bodů s cykly 200 až 208, a 262 až 267

TNC 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 v cyklech 210 až 215

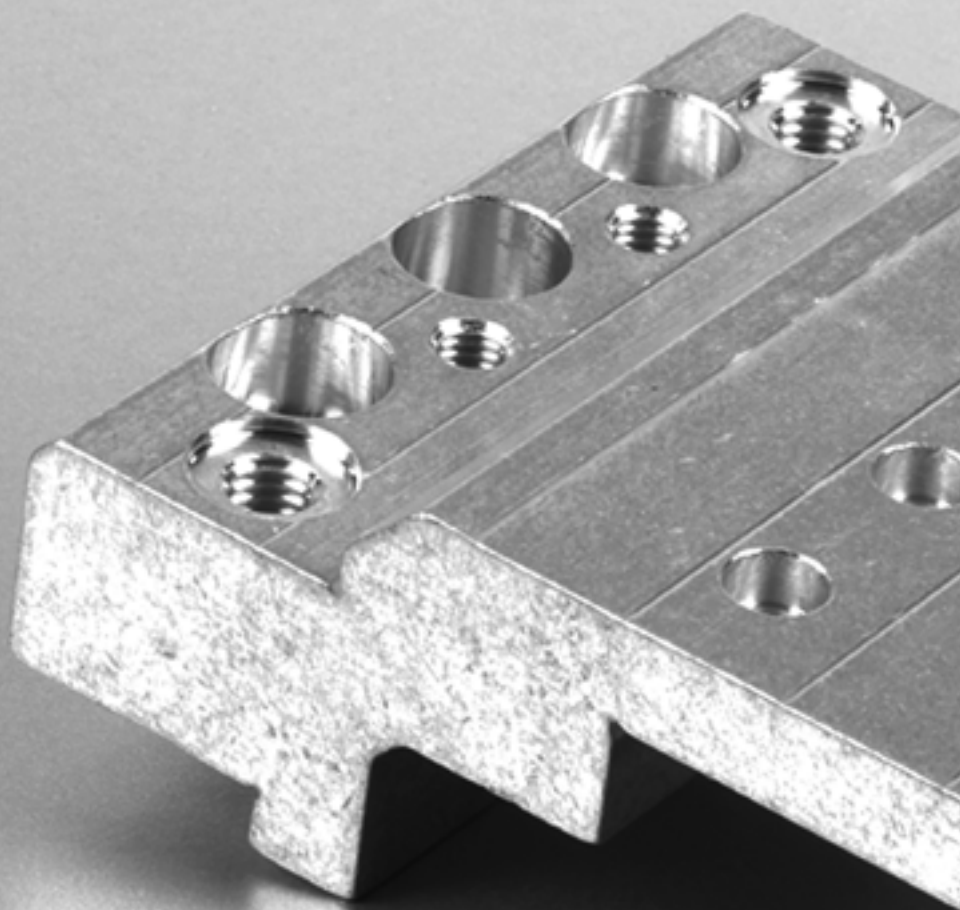
TNC interpretuje body jako přídatné posunutí nulového bodu. Chcete-li body definované v tabulce bodů použít jako souřadnice bodu startu, musíte výchozí body a horní hranu obrobku (**Q203**) v daném frézovacím cyklu programovat hodnotou 0.

Účinek tabulek bodů v cyklech 251 až 254

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







3

Obráběcí cykly: Vrtání



3.1 Základy

Přehled

TNC poskytuje celkem 9 cyklů pro nejrozličnější vrtací operace:

Cyklus	Softtlačítko	Strana
240 VYSTŘEDĚNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností, volitelně zadání středícího průměru / hloubky vystředění		61
200 VRTÁNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností		63
201 VYSTRUŽOVÁNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností		65
202 VYVRTÁVÁNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností		67
203 UNIVERZÁLNÍ VRTÁNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností, odlomením třísky, degresí		71
204 ZPĚTNÉ ZAHLOUBENÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností		75
205 UNIVERZÁLNÍ HLUBOKÉ VRTÁNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností, odlomením třísky, představnou vzdáleností		79
208 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností		83
241 VRTÁNÍ JEDNOHO OSAZENÍ S automatickým předpolohováním do prohloubeného bodu startu, definování otáček a chladicí kapaliny		86

3.2 VYSTŘEDĚNÍ (cyklus 240, DIN/ISO: G240)

Provádění cyklu

- 1 TNC 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 je to definováno, tak nástroj zůstane chvíli na dně vystředění.
- 4 Poté jede nástroj s **FMAX** do bezpečné vzdálenosti, nebo – pokud to je zadané – do 2. bezpečné vzdálenosti.

Při programování dbejte na tyto body!



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

Znaménko parametru cyklu **Q344** (průměr), popř. **Q201** (hloubka) určuje směr zpracování. Naprogramujete-li průměr nebo hloubku = 0, pak TNC tento cyklus neprovede.



Pozor nebezpečí kolize!

Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

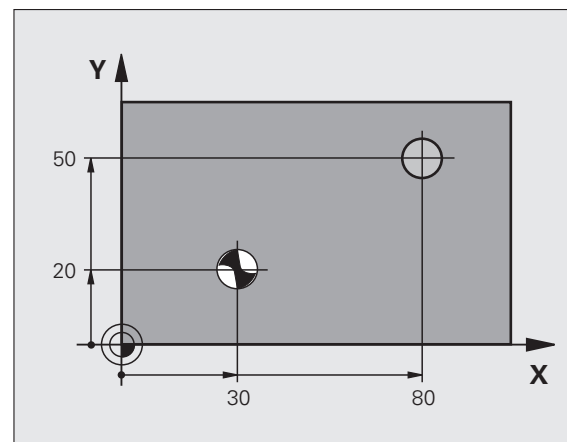
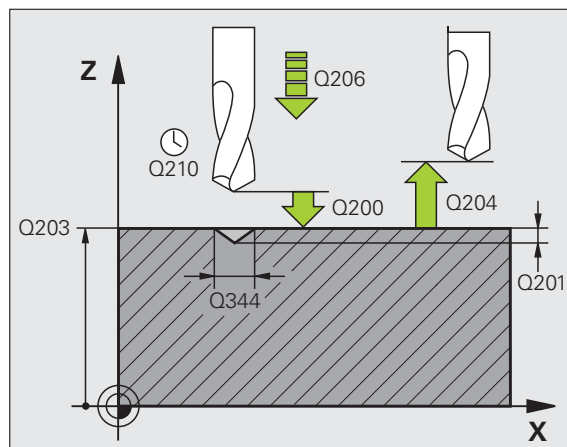
Uvědomte si, že TNC při **zadání kladného průměru, popř. při zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!



Parametry cyklu



- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): vzdálenost hrot nástroje – povrch obrobku; zadává se kladná hodnota. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Volba hloubky / průměru (0/1) Q343**: volba, zda se má vystředit na zadaný průměr nebo na zadanou hloubku. Pokud má TNC vystředit na zadaný průměr, tak musíte definovat vrcholový úhel nástroje ve sloupci T-ANGLE v tabulce nástrojů TOOL.T.
0: vystředit na zadanou hloubku
1: vystředit na zadaný průměr
- ▶ **Hloubka Q201** (inkrementálně): vzdálenost povrch obrobku – dno vystředění (hrot středicího kužele). Účinné pouze při definici Q343 = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Průměr (znaménko) Q344**: průměr středicího důlku. Účinné pouze při definici Q343 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv přísuvu do hloubky Q206**: pojezdová rychlost nástroje při středění v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FAUTO, FU
- ▶ **Časová prodleva dole Q211**: doba po kterou nástroj setrvá na dně díry, uvedená v sekundách. Rozsah zadávání 0 až 3600.0000
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně): souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



Příklad: NC-bloky

10 L Z+100 R0 FMAX

11 CYCL DEF 240 VYSTŘEDĚNÍ

Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST

Q343=1 ;VOLBA HLOUBKY/PRŮMĚRU

Q201=+0 ;HLOUBKA

Q344=-9 ;PRŮMĚR

Q206=250 ;POSUV PŘÍSUUVU DO HLOUBKY

Q211=0.1 ;ČASOVÁ PRODLEVA DOLE

Q203=+20 ;SOUŘADNICE POVRCHU

Q204=100 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST

12 L X+30 Y+20 R0 FMAX M3 M99

13 L X+80 Y+50 R0 FMAX M99



3.3 VRTÁNÍ (cyklus 200)

Provádění cyklu

- 1 TNC napoložuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
- 2 Nástroj vrtá programovaným posuvem **F** až do první hloubky přísluvu
- 3 TNC odjede nástrojem rychloposuvem **FMAX** zpět na bezpečnou vzdálenost, tam setrvá – pokud je to zadáno – a poté najede opět rychloposuvem **FMAX** až na bezpečnou vzdálenost nad první přísluvnou hloubku
- 4 Potom vrtá nástroj zadaným posuvem **F** o další hloubku přísluvu
- 5 TNC opakuje tento postup (2 až 4), až se dosáhne zadané hloubky díry
- 6 Ze dna díry odjede nástroj rychloposuvem **FMAX** na bezpečnou vzdálenost nebo – pokud je to zadáno – na 2. bezpečnou vzdálenost

Při programování dbejte na tyto body!



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

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



Pozor nebezpečí kolize!

Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

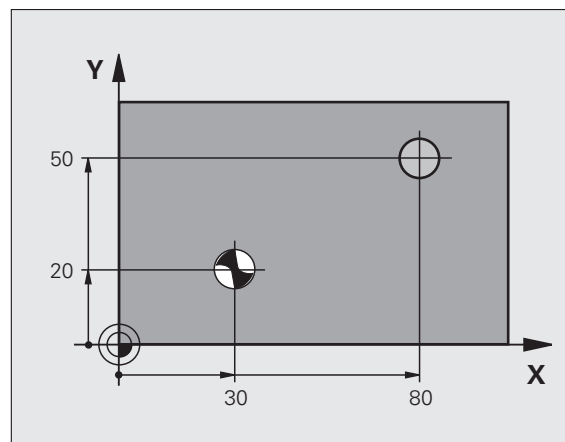
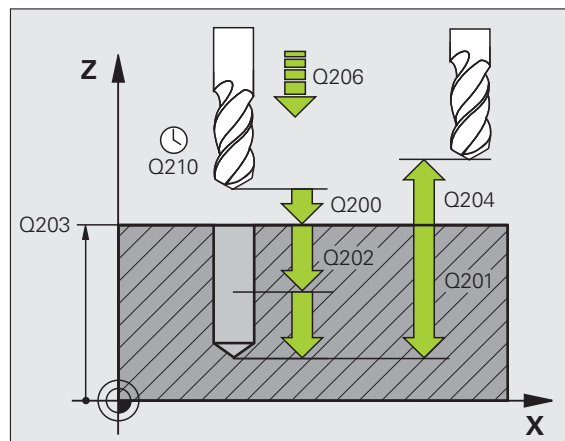
Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!



Parametry cyklu



- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): vzdálenost hrot nástroje – povrch obrobku; zadává se kladná hodnota. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka Q201** (inkrementálně): vzdálenost povrch obrobku – dno díry (hrot kužele vrtáku). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv přísmvu do hloubky Q206**: pojezdová rychlost nástroje při vrtání v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Hloubka přísmvu Q202** (inkrementálně): rozměr, o který se nástroj pokaždé přisune. Rozsah zadávání: 0 až 99 999,9999 Hloubka nemusí být násobkem hloubky přísmvu. TNC najede na hloubku v jediné operaci, jestliže:
 - hloubka přísmvu a konečná hloubka jsou stejné;
 - hloubka přísmvu je větší než konečná hloubka.
- ▶ **Časová prodleva nahoře Q210**: doba v sekundách, po kterou nástroj setrvá na bezpečné vzdálenosti poté, co jím TNC vyjelo z díry kvůli odstranění třísky. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně): souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Časová prodleva dole Q211**: doba po kterou nástroj setrvá na dně díry, uvedená v sekundách. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000



Příklad: NC-bloky

11 CYCL DEF 200 VRTÁNÍ

Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST

Q201=-15 ;HLOUBKA

Q206=250 ;POSUV PŘÍSMVU DO HLOUBKY

Q202=5 ;HLOUBKA PŘÍSMVU

Q210=0 ;ČASOVÁ PRODLEVA NAHOŘE

Q203=+20 ;SOUŘADNICE POVRCHU

Q204=100 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST

Q211=0.1 ;ČASOVÁ PRODLEVA DOLE

12 L X+30 Y+20 FMAX M3

13 CYCL CALL

14 L X+80 Y+50 FMAX M99

3.4 VYSTRUŽOVÁNÍ (cyklus 201, DIN/ISO: G201)

Provádění cyklu

- 1 TNC napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do zadané bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
- 2 Nástroj vystružuje zadaným posuvem **F** až do programované hloubky
- 3 Na dně díry nástroj setrvává, je-li to zadáno
- 4 Potom TNC najíždí nástrojem s posuvem **F** zpět na bezpečnou vzdálenost a odtud – pokud je to zadané – rychloposuvem **FMAX** na 2. bezpečnou vzdálenost

Při programování dbejte na tyto body!



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

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



Pozor nebezpečí kolize!

Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

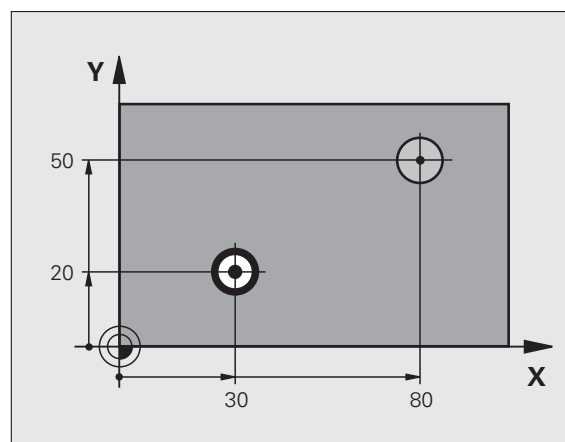
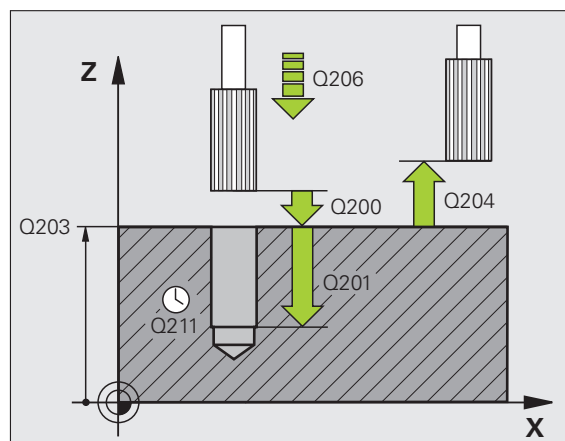
Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!



Parametry cyklu



- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): vzdálenost hrot nástroje – povrch obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka Q201** (inkrementálně): vzdálenost povrch obrobku – dno díry. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv přísluvu do hloubky Q206**: pojezdová rychlost nástroje při vystružování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FAUTO, FU**
- ▶ **Časová prodleva dole Q211**: doba po kterou nástroj setrvá na dně díry, uvedená v sekundách. Rozsah zadávání 0 až 3600.0000
- ▶ **Zpětný posuv Q208**: pojezdová rychlost nástroje při vyjždění z díry v mm/min. Zadáte-li Q208 = 0, pak platí posuv při vystružování. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně): souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



Příklad: NC-bloky

11 CYCL DEF 201 VYSTRUŽENÍ

Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST

Q201=-15 ;HLOUBKA

Q206=100 ;POSUV PŘÍSLUVU DO HLOUBKY

Q211=0,5 ;ČASOVÁ PRODLEVA DOLE

Q208=250 ;POSUV PRO VYJETÍ

Q203=+20 ;SOUŘADNICE POVRCHU

Q204=100 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST

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



3.5 VYVRTÁVÁNÍ (cyklus 202, DIN/ISO: G202)

Provádění cyklu

- 1 TNC napoložuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
- 2 Nástroj vrtá vrtacím posuvem až do zadané hloubky
- 3 Na dně díry nástroj setrvá – je-li to zadáno – při běžícím vřetenu k uvolnění z řezu
- 4 Poté TNC provede polohování vřetene do pozice, která je určena v parametru Q336.
- 5 Je-li je navoleno vyjetí z řezu, vyjede TNC v zadaném směru o 0,2 mm (pevná hodnota)
- 6 Potom odjede TNC nástrojem zpětným posuvem do bezpečné vzdálenosti a odtud – pokud to je zadáno – rychloposuvem **FMAX** na 2. bezpečnou vzdálenost. Je-li Q214=0, provede se návrat podél stěny díry.



Při programování dbejte na tyto body!



Stroj a TNC musí být výrobcem stroje připraveny.

Cyklus lze používat pouze na strojích s regulovaným vřetenem.



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

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

TNC obnoví na konci cyklu původní stav chladicí kapaliny a vřeten, který byl aktivní před vyvoláním cyklu.



Pozor nebezpečí kolize!

Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

Zvolte směr vyjetí tak, aby nástroj odjel směrem od okraje díry.

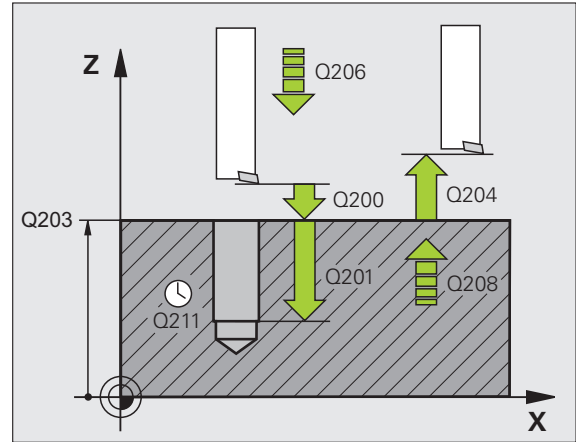
Zkontrolujte, kde se nachází špička nástroje, když naprogramujete orientaci vřeten na ten úhel, který zadáváte v Q336 (například v provozním režimu Polohování s ručním zadáváním). Úhel zvolte tak, aby špička nástroje byla rovnoběžná s některou souřadnou osou.

TNC bere při odjíždění automaticky do úvahy aktivní natočení souřadnicového systému.

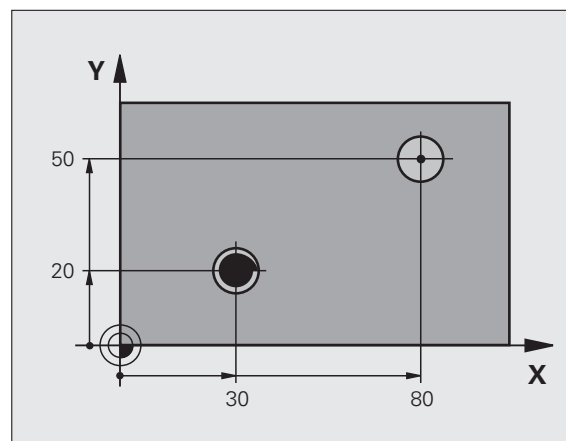
Parametry cyklu



- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): vzdálenost hrot nástroje – povrch obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka Q201** (inkrementálně): vzdálenost povrch obrobku – dno díry. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv přísmvu do hloubky Q206**: pojezdová rychlost nástroje při vystružování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Časová prodleva dole Q211**: doba v sekundách, po kterou nástroj setrvá na dně díry. Rozsah zadávání 0 až 3 600,0000
- ▶ **Zpětný posuv Q208**: pojezdová rychlost nástroje při vyjíždění z díry v mm/min. Zadáte-li Q208=0, pak platí posuv přísmvu do hloubky. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně): souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,999



- **Směr vyjetí (0/1/2/3/4) Q214:** definice směru, ve kterém TNC odjede nástrojem ze dna díry (po provedení orientace 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
- **Úhel pro orientaci vřetena Q336 (absolutně):** úhel, na nějž TNC napolohuje nástroj před odjetím. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000



Příklad:

10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 202 VYVRTÁVÁNÍ
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q201=-15 ;HLOUBKA
Q206=100 ;POSUV PŘÍSUUVU DO HLOUBKY
Q211=0,5 ;ČASOVÁ PRODLEVA DOLE
Q208=250 ;POSUV PRO VYJETÍ
Q203=+20 ;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=100 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q214=1 ;SMĚR ODJETÍ
Q336=0 ;ÚHEL VŘETENA
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M99

3.6 UNIVERZÁLNÍ VRTÁNÍ (cyklus 203, DIN/ISO: G203)

Provádění cyklu

- 1 TNC napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do zadané bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
- 2 Nástroj vrtá zadaným posuvem **F** až do první hloubky přísuvu
- 3 Je-li zadáno přerušení třísky, odjede TNC nástrojem zpět o zadanou hodnotu zpětného pohybu. Pracujete-li bez přerušení třísky, pak odjede TNC nástrojem posuvem pro vyjíždění na bezpečnou vzdálenost, tam setrvá – je-li to zadáno – a pak opět jede rychloposuvem **FMAX** až na bezpečnou vzdálenost nad první přísuv do hloubky.
- 4 Poté vrtá nástroj posuvem o další hloubku přísuvu. Tato hloubka přísuvu se s každým přísuvem zmenšuje o redukční hodnotu – je-li zadána
- 5 TNC opakuje tento postup (2-4), až se dosáhne hloubky díry
- 6 Na dně díry setrvá nástroj – je-li to zadáno – pro doříznutí a po časové prodlevě se vrátí posuvem pro vyjíždění na bezpečnou vzdálenost. Pokud jste zadali 2. bezpečnou vzdálenost, odjede na ni TNC nástrojem s **FMAX**



Při programování dbejte na tyto body!

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

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

**Pozor nebezpečí kolize!**

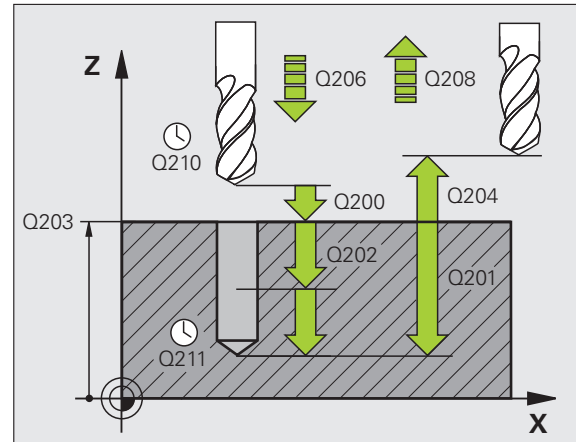
Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

Parametry cyklu



- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): vzdálenost hrot nástroje – povrch obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka Q201** (inkrementálně): vzdálenost povrch obrobku – dno díry (hrot kužele vrtáku). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv přísuvu do hloubky Q206**: pojezdová rychlost nástroje při vrtání v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FAUTO, FU**
- ▶ **Hloubka přísuvu Q202** (inkrementálně): rozměr, o který se nástroj pokaždé přisune. Rozsah zadávání: 0 až 99 999,9999 Hloubka nemusí být násobkem hloubky přísuvu. TNC najede na hloubku v jediné operaci, jestliže:
 - hloubka přísuvu a konečná hloubka jsou stejné;
 - hloubka přísuvu je větší než hloubka a současně není definováno odlomení třísky.
- ▶ **Časová prodleva nahoře Q210**: doba v sekundách, po kterou nástroj setrvá na bezpečné vzdálenosti poté, co jím TNC vyjelo z díry kvůli odstranění třísek. Rozsah zadávání 0 až 3 600,0000
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně): souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Redukční hodnota Q212** (inkrementálně): hodnota, o kterou TNC zmenší po každém přísuvu hloubku přísuvu Q202. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



- ▶ **Počet lomů třísky do návratu** Q213: počet přerušení třísky do okamžiku, než TNC má vyjet nástrojem z díry k odstranění třísky. K přerušení třísky stáhne TNC pokaždé nástroj zpět o hodnotu zpětného pohybu Q256. Rozsah zadávání 0 až 99 999
- ▶ **Minimální hloubka přísuvu** Q205 (inkrementálně): jestliže jste zadali redukční hodnotu, omezí TNC přísuv na hodnotu zadanou pomocí Q205. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Časová prodleva dole** Q211: doba po kterou nástroj setrvá na dně díry, uvedená v sekundách. Rozsah zadávání 0 až 3600.0000
- ▶ **Zpětný posuv** Q208: pojezdová rychlost nástroje při vyjíždění z díry v mm/min. Zadáte-li Q208=0, pak TNC vyjíždí nástrojem posuvem Q206. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FMAX, FAUTO
- ▶ **Zpětný pohyb při přerušení třísky** Q256 (inkrementálně): hodnota, o níž TNC odjede nástrojem zpět při přerušení třísky. Rozsah zadávání 0,1000 až 99 999,9999

Příklad: NC-bloky

11 CYCL DEF 203 UNIVERZÁLNÍ VRTÁNÍ	
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q201=-20	;HLOUBKA
Q206=150	;POSUV PŘÍSUUVU DO HLOUBKY
Q202=5	;HLOUBKA PŘÍSUUVU
Q210=0	;ČASOVÁ PRODLEVA NAHOŘE
Q203=+20	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q212=0,2	;REDUKČNÍ HODNOTA
Q213=3	;PŘERUŠENÍ TŘÍSEK
Q205=3	;MIN. HLOUBKA PŘÍSUUVU
Q211=0,25	;ČASOVÁ PRODLEVA DOLE
Q208=500	;POSUV PRO VYJETÍ
Q256=0,2	;ZPĚT PŘI PŘERUŠENÍ TŘÍSKY

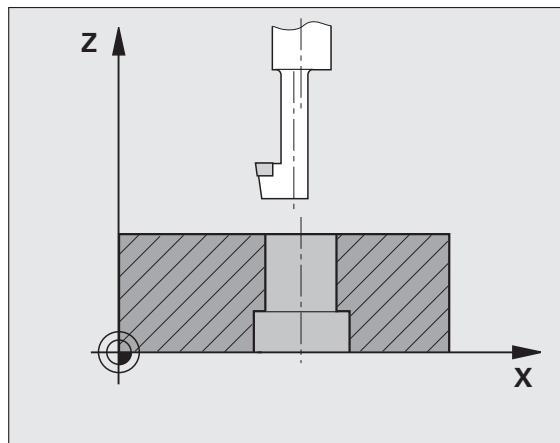


3.7 ZPĚTNÉ ZAHLUBOVÁNÍ (cyklus 204, DIN/ISO: G204)

Provádění cyklu

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

- 1 TNC napoložuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
- 2 Tam provede TNC orientaci vřetena na polohu 0° a přesadí nástroj o hodnotu vyosení
- 3 Potom se nástroj zanoří polohovacím posuvem do předvrtané díry, až se břit dostane do bezpečné vzdálenosti pod dolní hranou obrobku
- 4 Nyní TNC najede nástrojem opět na střed díry, zapne vřeteno a příp. chladicí kapalinu a pak jede posuvem pro zahloubení na zadanou hloubku zahloubení
- 5 Je-li to zadáno, setrvá nástroj na dně zahloubení a pak opět vyjede z díry ven, provede orientaci vřetena a přesadí se opět o hodnotu vyosení
- 6 Potom odjede TNC nástrojem zpětným posuvem do bezpečné vzdálenosti a odtud – pokud to je zadáno – rychloposuvem **FMAX** na 2. bezpečnou vzdálenost.



Při programování dbejte na tyto body!

Stroj a TNC musí být výrobcem stroje připraveny.

Cyklus lze používat pouze na strojích s regulovaným vřetenem.

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



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

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

Délku nástroje zadávejte tak, že se nekótuje břit, nýbrž spodní hrana vyvrtávací tyče.

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

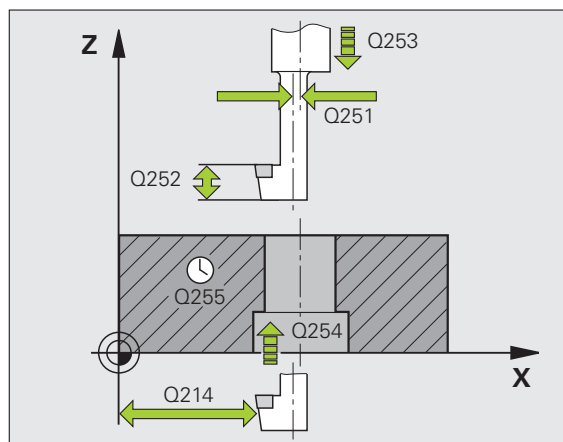
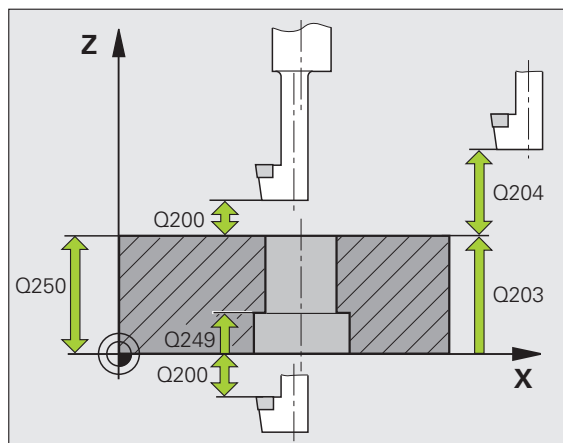
**Pozor nebezpečí kolize!**

Zkontrolujte, kde se nachází špička nástroje, když naprogramujete orientaci vřetena na ten úhel, který zadáváte v **Q336** (například v provozním režimu Polohování s ručním zadáváním). Úhel zvolte tak, aby špička nástroje byla rovnoběžná s některou souřadnou osou. Zvolte směr vyjetí tak, aby nástroj odjel směrem od okraje díry.

Parametry cyklu



- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): vzdálenost hrot nástroje – povrch obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka zahloubení Q249** (inkrementálně): hloubka vzdálenost spodní hrana obrobku – dno zahloubení. Kladné znaménko vytvoří zahloubení v kladném směru osy vřetena. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Tloušťka materiálu Q250** (inkrementálně): tloušťka obrobku. Rozsah zadávání 0,0001 až 99 999,9999
- ▶ **Hodnota vyosení Q251** (inkrementálně): hodnota vyosení vrtací tyče; zjistěte si z údajového listu nástroje. Rozsah zadávání 0,0001 až 99 999,9999
- ▶ **Výška břitu Q252** (inkrementálně): vzdálenost mezi spodní hranou vyvrtávací tyče – hlavním břitem; zjistěte si z údajového listu nástroje. Rozsah zadávání 0,0001 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv předpolohování Q253**: pojezdová rychlost nástroje při zanořování do obrobku, popř. při vyjždění v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FMAX, FAUTO
- ▶ **Posuv při zahlubování Q254**: pojezdová rychlost nástroje při zahlubování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FAUTO, FU
- ▶ **Časová prodleva Q255**: doba prodlevy v sekundách na dně zahloubení. Rozsah zadávání 0 až 3600,000



- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku** Q203 (absolutně): souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost** Q204 (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Směr vyjetí (0/1/2/3/4)** Q214: definice směru, ve kterém má TNC přesadit nástroj o hodnotu 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
- ▶ **Úhel pro orientaci vřetena** Q336 (absolutně): úhel, na nějž TNC napolohuje nástroj před zanořením a před vyjetím z díry. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000

Příklad: NC-bloky

11 CYCL DEF 204 ZPĚTNÉ ZAHLUBENÍ	
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q249=+5	;HLOUBKA ZAHLUBENÍ
Q250=20	;TLOUŠŤKA MATERIÁLU
Q251=3,5	;HODNOTA VYOSENÍ
Q252=15	;VÝŠKA ŘEZU
Q253=750	;POSUV PŘEDPOLOHOVÁNÍ
Q254=200	;POSUV ZAHLUBOVÁNÍ
Q255=0	;ČASOVÁ PRODLEVA
Q203=+20	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q214=1	;SMĚR ODJETÍ
Q336=0	;ÚHEL VŘETENA



3.8 UNIVERZÁLNÍ HLUBOKÉ VRTÁNÍ (cyklus 205, DIN/ISO: G205)

Provádění cyklu

- 1 TNC napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do zadané bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
- 2 Zadáte-li hlubší výchozí bod, pak TNC jede definovaným polohovacím posuvem na bezpečnou vzdálenost nad hlubším výchozím bodem
- 3 Nástroj vrtá zadaným posuvem **F** až do první hloubky přísuvu
- 4 Je-li zadáno přerušení třísky, odjede TNC nástrojem zpět o zadanou hodnotu zpětného pohybu. Pracujete-li bez přerušení třísky, pak odjede TNC nástrojem rychloposuvem zpět na bezpečnou vzdálenost a pak opět rychloposuvem **FMAX** na zadanou představnou vzdálenost nad první přísuv do hloubky
- 5 Poté vrtá nástroj posuvem o další hloubku přísuvu. Tato hloubka přísuvu se s každým přísuvem zmenšuje o redukční hodnotu – je-li zadána
- 6 TNC opakuje tento postup (2-4), až se dosáhne hloubky díry
- 7 Na dně díry setrvá nástroj – je-li to zadáno – pro doříznutí a po časové prodlevě se vrátí posuvem pro vyjíždění na bezpečnou vzdálenost. Pokud jste zadali 2. bezpečnou vzdálenost, odjede na ni TNC nástrojem s **FMAX**



Při programování dbejte na tyto body!

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

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

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

Pokud zadáte pomocí **Q379** hlubší výchozí bod, tak TNC změní pouze výchozí bod pohybu přísuvu. Pohyby vyjždění zpět nebude TNC měnit, vztahují se tedy k souřadnicím povrchu obrobku.

**Pozor nebezpečí kolize!**

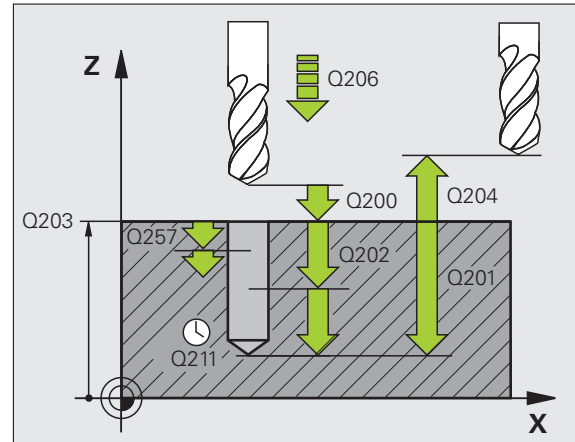
Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

Parametry cyklu



- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): vzdálenost hrot nástroje – povrch obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka Q201** (inkrementálně): vzdálenost povrch obrobku – dno díry (hrot kužele vrtáku). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv přísuvu do hloubky Q206**: pojezdová rychlost nástroje při vrtání v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FAUTO, FU
- ▶ **Hloubka přísuvu Q202** (inkrementálně): rozměr, o který se nástroj pokaždé přisune. Rozsah zadávání: 0 až 99 999,9999 Hloubka nemusí být násobkem hloubky přísuvu. TNC najede na hloubku v jediné operaci, jestliže:
 - hloubka přísuvu a konečná hloubka jsou stejné;
 - hloubka přísuvu je větší než konečná hloubka.
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně): souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Redukční hodnota Q212** (inkrementálně): hodnota, o niž TNC sníží hloubku přísuvu Q202. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Minimální hloubka přísuvu Q205** (inkrementálně): jestliže jste zadali redukční hodnotu, omezí TNC přísuv na hodnotu zadanou pomocí Q205. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Představná vzdálenost nahoře Q258** (inkrementálně): bezpečná vzdálenost pro polohování rychloposuvem, když TNC po vytažení nástroje z díry opět jede na aktuální hloubku přísuvu; hodnota při prvním přísuvu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Představná vzdálenost dole Q259** (inkrementálně): bezpečná vzdálenost při polohování rychloposuvem, když TNC po vytažení nástroje z díry opět jede na aktuální hloubku přísuvu; hodnota při posledním přísuvu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



- ▶ **Hloubka vrtání do přerušení třísky** Q257 (inkrementálně): přísuv, po němž TNC provede odlomení třísky. Bez odlamování třísky, zadáte-li "0". Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Zpětný pohyb při přerušení třísky** Q256 (inkrementálně): hodnota, o níž TNC odjede nástrojem zpět při přerušení třísky. TNC odjíždí zpátky s posuvem 3 000 mm/min. Rozsah zadávání 0,1000 až 99 999,9999
- ▶ **Časová prodleva dole** Q211: doba po kterou nástroj setrvá na dně díry, uvedená v sekundách. Rozsah zadávání 0 až 3600.0000
- ▶ **Hlubší výchozí bod** Q379 (vztažený přírůstkově k povrchu obrobku): výchozí bod vlastního vrtání po navrtání kratším nástrojem do určité hloubky. TNC přejede **Polohovacím posuvem** z bezpečné vzdálenosti do hlubšího výchozího bodu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv předpolohování** Q253: pojezdová rychlost nástroje při polohování z bezpečné vzdálenosti do hlubšího výchozího bodu v mm/min. Platí pouze tehdy, když je Q379 zadáné různé od 0. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FMAX, FAUTO

Příklad: NC-bloky

11 CYCL DEF 205 UNIVERZÁLNÍ HLUBOKÉ VRTÁNÍ	
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q201=-80	;HLOUBKA
Q206=150	;POSUV PŘÍSUUVU DO HLOUBKY
Q202=15	;HLOUBKA PŘÍSUUVU
Q203=+100	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q212=0,5	;REDUKČNÍ HODNOTA
Q205=3	;MIN. HLOUBKA PŘÍSUUVU
Q258=0,5	;PŘEDSTAVNÁ VZDÁLENOST NAHOŘE
Q259=1	;PŘEDSTAVNÁ VZDÁLENOST DOLE
Q257=5	;HLOUBKA PŘERUŠENÍ TŘÍSKY
Q256=0,2	;ZPĚT PŘI PŘERUŠENÍ TŘÍSKY
Q211=0,25	;ČASOVÁ PRODLEVA DOLE
Q379=7,5	;BOD STARTU
Q253=750	;POSUV PŘEDPOLOHOVÁNÍ



3.9 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ (cyklus 208)

Provádění cyklu

- 1 TNC napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do zadané bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku a najede kruhovým pohybem na zadaný průměr (je-li dost místa)
- 2 Nástroj frézuje zadaným posuvem **F** po šroubovici až do zadané hloubky díry
- 3 Když se dosáhne hloubky díry, projede TNC ještě jednou úplný kruh, aby se odstranil materiál, který zůstal neodebrán při zanořování
- 4 Potom napolohuje TNC nástroj zpět do středu díry
- 5 Pak vyjede TNC s **FMAX** zpět do bezpečné vzdálenosti. Pokud jste zadali 2. bezpečnou vzdálenost, odjede na ni TNC nástrojem s **FMAX**



Při programování dbejte na tyto body!



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

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

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

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

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

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



Pozor nebezpečí kolize!

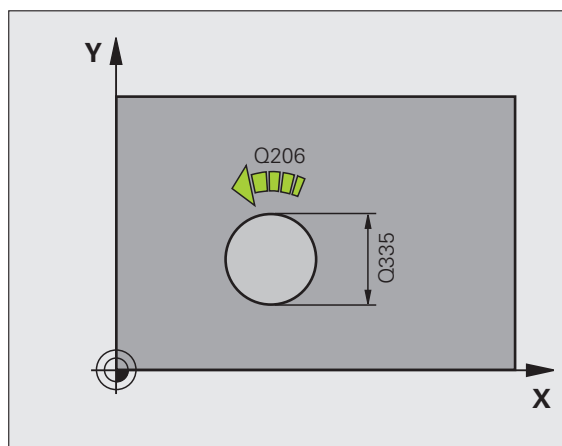
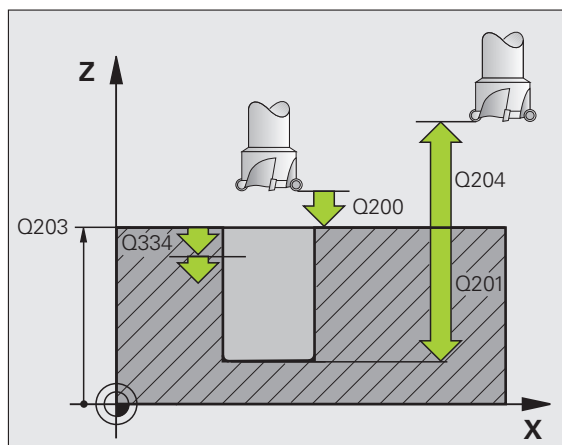
Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychlposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

Parametry cyklu



- **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): vzdálenost spodní hrana nástroje – povrch obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Hloubka Q201** (inkrementálně): vzdálenost povrch obrobku – dno díry. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Posuv přísuvu do hloubky Q206**: pojezdová rychlost nástroje při vrtání po šroubovici v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FAUTO, FU, FZ
- **Hloubka přísuvu na šroubovici Q334** (inkrementálně): rozměr, o který se nástroj po každé obrátce šroubovice (= 360 °) vždy přisune. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně): souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Cílový průměr Q335** (absolutně): průměr díry. Pokud je hodnota průměru díry zadaná stejná jako průměr nástroje, vrtá TNC bez šroubové interpolace přímo na plnou hloubku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Předvrtaný průměr Q342** (absolutně): zadáte-li v Q342 hodnotu větší než "0", nebude již TNC provádět kontrolu ohledně poměru cílového průměru a průměru nástroje. Tím můžete vyfrézovávat díry, jejichž průměr je více než dvakrát tak velký než průměr nástroje. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Druh frézování Q351**: druh obrábění frézováním při M3
 - +1 = sousledné frézování
 - 1 = nesousledné frézování



Příklad: NC-bloky

12 CYCL DEF 208 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ

Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST

Q201=-80 ;HLOUBKA

Q206=150 ;POSUV PŘÍSUUVU DO HLOUBKY

Q334=1,5 ;HLOUBKA PŘÍSUUVU

Q203=+100 ;SOUŘADNICE POVRCHU

Q204=50 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST

Q335=25 ;CÍLOVÝ PRŮMĚR

Q342=0 ;PŘEDVOLENÝ PRŮMĚR

Q351=+1 ;DRUH FRÉZOVÁNÍ



3.10 VRTÁNÍ JEDNOHO OSAZENÍ (cyklus 241, DIN/ISO: G241)

Provádění cyklu

- 1 TNC napoložuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do zadané bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
- 2 Poté jede TNC nástrojem s definovaným polohovacím posuvem na bezpečnou vzdálenost nad prohloubeným bodem startu a tam zapne otáčky pro vrtání s **M3** a chladicí kapalinu. TNC provede nájezd podle směru otáčení naprogramovaného v cyklu, s pravotočivým, levotočivým nebo stojícím vřetenem
- 3 Nástroj vrtá zadaným posuvem **F** až do zadané hloubky vrtání
- 4 Na dně díry nástroj chvíli setrvá – pokud to je zadané – s běžícím vřetenem k doříznutí. Poté TNC vypne chladicí kapalinu a přepne otáčky zpátky na definovanou výchozí hodnotu
- 5 Na dně díry setrvá určitou dobu a pak vyjede s posuvem odjezdu na bezpečnou vzdálenost. Pokud jste zadali 2. bezpečnou vzdálenost, odjede na ni TNC nástrojem s **FMAX**

Při programování dbejte na tyto body!



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

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



Pozor nebezpečí kolize!

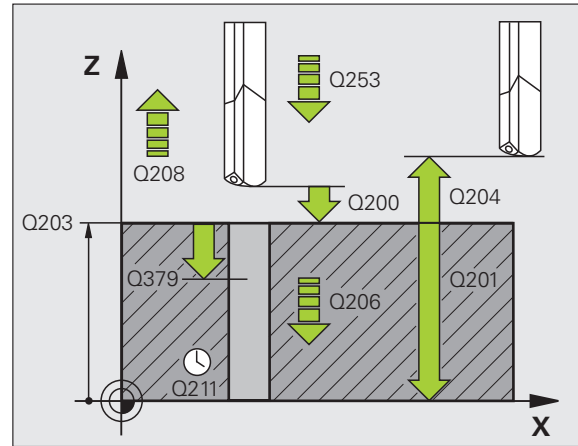
Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

Parametry cyklu



- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): vzdálenost hrot nástroje – povrch obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka Q201** (inkrementálně): vzdálenost povrch obrobku – dno díry. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv přísuvu do hloubky Q206**: pojezdová rychlost nástroje při vrtání v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Časová prodleva dole Q211**: doba po kterou nástroj setrvává na dně díry, uvedená v sekundách. Rozsah zadávání 0 až 3600.0000
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně): souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hlubší výchozí bod Q379** (vztažený přírůstkově k povrchu obrobku): výchozí bod vlastního vrtání. TNC přejede **Polohovacím posuvem** z bezpečné vzdálenosti do hlubšího výchozího bodu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv předpolohování Q253**: pojezdová rychlost nástroje při polohování z bezpečné vzdálenosti do hlubšího výchozího bodu v mm/min. Platí pouze tehdy, když je Q379 zadáné různé od 0. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Zpětný posuv Q208**: pojezdová rychlost nástroje při vyjždění z díry v mm/min. Zadáte-li Q208=0, pak TNC jede nástrojem s vrtacím posuvem Q206. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FMAX**, **FAUTO**



- ▶ **Směr rotace při nájezdu / výjezdu (3/4/5) Q426:** směr otáčení, s nímž se má nástroj otáčet při vjezdu do otvoru a při vyjíždění. Zadání:
3: točit vřetenem s M3
4: točit vřetenem s M4
5: jezdit při stojícím vřetenu
- ▶ **Otáčky vřetena při nájezdu / výjezdu Q427:** otáčky, s nimiž se má nástroj otáčet při vjezdu do otvoru a při vyjíždění. Rozsah zadávání 0 až 99 999
- ▶ **Otáčky vrtání Q428:** otáčky nástroje pro vrtání. Rozsah zadávání 0 až 99 999
- ▶ **M-funkce ZAP** chladicí kapaliny Q429: přídatná M-funkce pro zapnutí chladicí kapaliny. TNC zapíná chladicí kapalinu tehdy, když nástroj stojí v otvoru na prohloubeném bodu startu. Rozsah zadávání 0 až 999
- ▶ **M-funkce VYP** chladicí kapaliny Q430: přídatná M-funkce pro vypnutí chladicí kapaliny. TNC vypíná chladicí kapalinu tehdy, když nástroj stojí v otvoru na hloubce vrtání. Rozsah zadávání 0 až 999

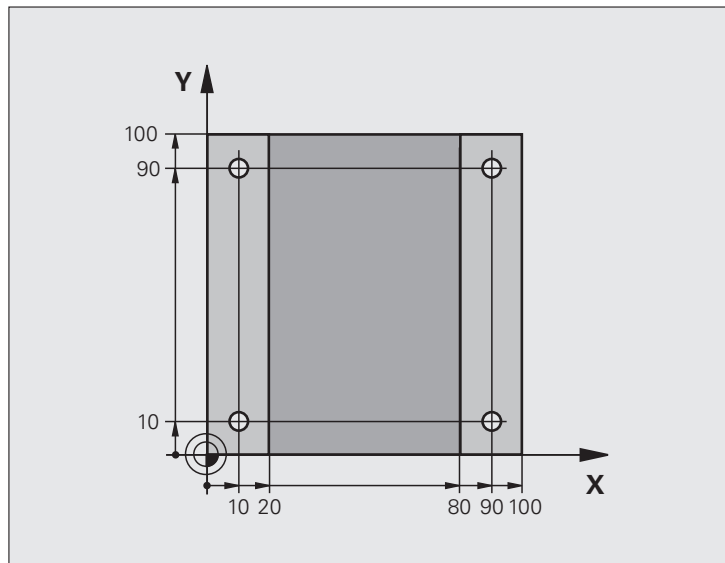
Příklad: NC-bloky

11 CYCL DEF 241 VRTÁNÍ JEDNOHO OSAZENÍ	
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q201=-80	;HLOUBKA
Q206=150	;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY
Q211=0,25	;ČASOVÁ PRODLEVA DOLE
Q203=+100	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q379=7,5	;BOD STARTU
Q253=750	;POSUV PŘEDPOLOHOVÁNÍ
Q208=1000	;POSUV PRO VYJETÍ
Q426=3	;SMĚR ROTACE VŘETENA
Q427=25	;OTÁČKY PRO NÁJEZD / VÝJEZD
Q428=500	;OTÁČKY PRO VRTÁNÍ
Q429=8	;CHLAZENÍ ZAP
Q430=9	;CHLAZENÍ VYP



3.11 Příklady programů

Příklad: Vrtací cykly



0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice neobrobeného 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 VRTÁNÍ	Definice cyklu
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q201=-15 ;HLOUBKA	
Q206=250 ;PŘÍSUV F DO HLOUBKY	
Q202=5 ;HLOUBKA PŘÍSUVU	
Q210=0 ;ODJETÍ – ČAS NAHOŘE	
Q203=-10 ;SOUŘADNICE POVRCHU	
Q204=20 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q211=0,2 ;ČASOVÁ PRODLEVA DOLE	

6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	Najetí na díru 1, roztočení vřetena
7 CYCL CALL	Vyvolání cyklu
8 L Y+90 R0 FMAX M99	Najetí na díru 2, vyvolání cyklu
9 L X+90 R0 FMAX M99	Najetí na díru 3, vyvolání cyklu
10 L Y+10 R0 FMAX M99	Najetí na díru 4, vyvolání cyklu
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
12 END PGM C200 MM	



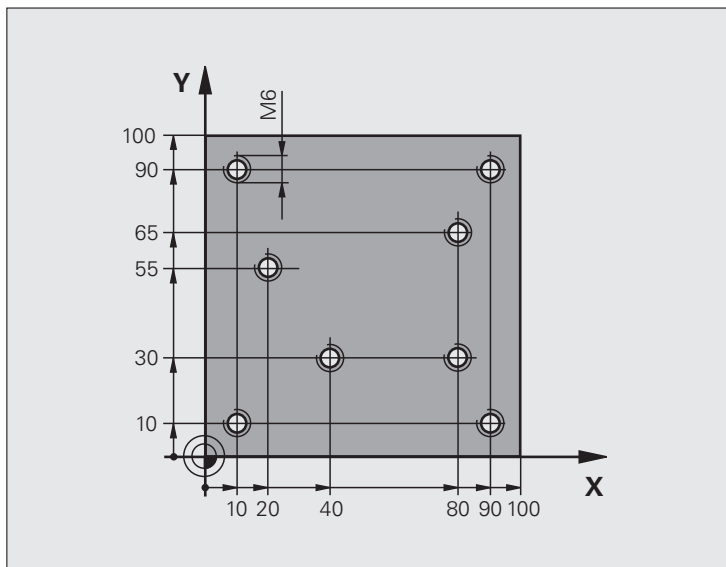
Příklad: Používání vrtacích cyklů ve spojení s PATTERN DEF

Souřadnice vrtání jsou uloženy v definici vzoru **PATTERN DEF POS** a TNC je vyvolává pomocí **CYCLE CALL PAT**.

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

Průběh programu

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



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolání středicího navrtávačku (rádius 4)
4 L Z+10 R0 F5000	Přejetí nástrojem do bezpečné výšky (F naprogramujte s hodnotou), TNC polohuje po každém cyklu do bezpečné výšky.
5 PATTERN DEF	Definování všech vrtacích pozic ve vzoru bodů
POS1(X+10 Y+10 Z+0)	
POS2(X+40 Y+30 Z+0)	
POS3(X+20 Y+55 Z+0)	
POS4(X+10 Y+90 Z+0)	
POS5(X+90 Y+90 Z+0)	
POS6(X+80 Y+65 Z+0)	
POS7(X+80 Y+30 Z+0)	
POS8(X+90 Y+10 Z+0)	

6 CYCL DEF 240 VYSTŘEDĚNÍ	Definice cyklu navrtání středících důlků
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q343=0 ;VOLBA PRŮMĚRU / HLOUBKY	
Q201=-2 ;HLOUBKA	
Q344=-10 ;PRŮMĚR	
Q206=150 ;PŘÍSUV F DO HLOUBKY	
Q211=0 ;ČASOVÁ PRODLEVA DOLE	
Q203=+0 ;SOUŘADNICE POVRCHU	
Q204=50 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Vyvolání cyklu ve spojení se vzorem bodů
8 L Z+100 R0 FMAX	Vyjetí nástroje, výměna nástroje
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Vyvolání vrtáku (rádius 2,4)
10 L Z+10 R0 F5000	Odjetí nástroje do bezpečné výšky (F naprogramujte s hodnotou)
11 CYCL DEF 200 VRTÁNÍ	Definice cyklu vrtání
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q201=-25 ;HLOUBKA	
Q206=150 ;POSUV PŘÍSUUVU NA HLOUBKU	
Q202=5 ;HLOUBKA PŘÍSUUVU	
Q210=0 ;ČASOVÁ PRODLEVA NAHOŘE	
Q203=+0 ;SOUŘADNICE POVRCHU	
Q204=50 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q211=0,2 ;ČASOVÁ PRODLEVA DOLE	
12 CYCL CALL PAT F5000 M13	Vyvolání cyklu ve spojení se vzorem bodů
13 L Z+100 R0 FMAX	Odjetí nástroje
14 TOOL CALL 3 Z S200	Vyvolání závitníku (rádius 3)
15 L Z+50 R0 FMAX	Přejetí nástrojem do bezpečné výšky
16 CYCL DEF 206 VRTÁNÍ ZÁVITU NOVÉ	Definice cyklu – řezání vnitřních závitů
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q201=-25 ;HLOUBKA ZÁVITU	
Q206=150 ;POSUV PŘÍSUUVU NA HLOUBKU	
Q211=0 ;ČASOVÁ PRODLEVA DOLE	
Q203=+0 ;SOUŘADNICE POVRCHU	
Q204=50 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
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	





4

Obráběcí cykly:
Řezání závitů v otvoru /
Frézování závitů



4.1 Základy

Přehled

TNC poskytuje celkem 8 cyklů pro nejrozličnější obrábění závitů:

Cyklus	Softtlačítko	Strana
206 VRTÁNÍ ZÁVITU NOVÉ S vyrovnávací hlavou, s automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností		95
207 VRTÁNÍ ZÁVITU GS NOVÉ Bez vyrovnávací hlavy, s automatickým předpolohováním, 2. bezpečná vzdálenost		97
209 VRTÁNÍ ZÁVITU S LOMEM TŘÍSKY Bez vyrovnávací hlavy, s automatickým předpolohováním, 2. bezpečná vzdálenost, odlomení třísky		100
262 FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU Cyklus k frézování závitu do předvrtaného materiálu		105
263 ZAHLUBOVACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU Cyklus k frézování závitu do předvrtaného materiálu s vytvořením zhloubení		108
264 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU Cyklus k vrtání do plného materiálu a následnému frézování závitu jedním nástrojem		112
265 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU HELIX Cyklus k frézování závitu do plného materiálu		116
267 FRÉZOVÁNÍ VNĚJŠÍHO ZÁVITU Cyklus k frézování vnějšího závitu s vytvořením zhloubení		116

4.2 NOVÉ VRTÁNÍ ZÁVITU s vyrovnávací hlavou (cyklus 206, DIN/ISO: G206)

Provádění cyklu

- 1 TNC napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do zadané bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
- 2 Nástroj najede na hloubku vrtání v jediné operaci
- 3 Pak se obrátí směr otáčení vřetena a po časové prodlevě se nástroj vrátí na bezpečnou vzdálenost. Pokud jste zadali 2. bezpečnou vzdálenost, odjede na ni TNC nástrojem s **FMAX**
- 4 V bezpečné vzdálenosti se směr otáčení vřetena opět obrátí

Při programování dbejte na tyto body!



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

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

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

Při provádění tohoto cyklu je otočný regulátor override otáček vřetena neúčinný. Otočný regulátor pro override posuvu je ještě částečně aktivní (definuje výrobce stroje, viz dokumentaci ke stroji).

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



Pozor nebezpečí kolize!

Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!



Parametry cyklu



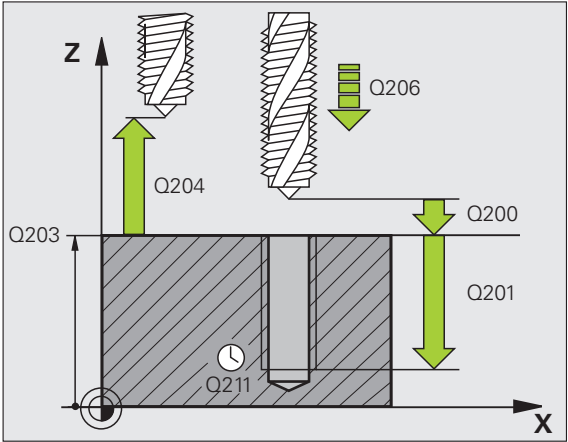
- **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): vzdálenost hrot nástroje (startovní poloha) – povrch obrobku; směrná hodnota: 4x stoupání závitu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Hloubka vrtání Q201** (délka závitu, inkrementálně): vzdálenost povrch obrobku – konec závitu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Posuv F Q206**: pojezdová rychlost nástroje při vrtání závitu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FAUTO
- **Časová prodleva dole Q211**: zadejte hodnotu mezi 0 a 0,5 sekundy, aby se zabránilo zaklínění nástroje při návratu. Rozsah zadávání 0 až 3 600,0000
- **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně): souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999

Stanovení posuvu: $F = S \times p$

- F: posuv (mm/min)
- S: otáčky vřetena (1/min)
- p: stoupání závitu (mm)

Vyjetí nástroje při přerušení programu

Pokud stisknete během vrtání závitu externí tlačítko STOP, zobrazí TNC softtlačítko, s nímž můžete vyjet nástrojem ze závitu.



Příklad: NC-bloky

25 CYCL DEF 206 VRTÁNÍ ZÁVITU NOVÉ	
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q201=-20	;HLOUBKA
Q206=150	;POSUV PŘÍSUUVU DO HLOUBKY
Q211=0,25	;ČASOVÁ PRODLEVA DOLE
Q203=+25	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST



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

Provádění cyklu

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

- 1 TNC napoložuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do zadané bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
- 2 Nástroj najede na hloubku vrtání v jediné operaci
- 3 Pak se obrátí směr otáčení vřetena a po časové prodlevě se nástroj vrátí na bezpečnou vzdálenost. Pokud jste zadali 2. bezpečnou vzdálenost, odjede na ni TNC nástrojem s **FMAX**
- 4 V bezpečné vzdálenosti TNC vřeteno zastaví



Při programování dbejte na tyto body!



Stroj a TNC musí být výrobcem stroje připraveny.

Cyklus lze používat pouze na strojích s regulovaným vřetenem.



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

Znaménko parametru Hloubka vrtání definuje směr vrtání.

TNC vypočte posuv v závislosti na otáčkách vřetena. Pokud během vrtání závitů otáčíte regulátorem pro override posuvu, přizpůsobí TNC automaticky posuv.

Otočný regulátor override otáček není aktivní.

Na konci cyklu se vřeteno zastaví. Před dalším obráběním opět zapněte otáčení vřetena s **M3** (popřípadě s **M4**).



Pozor nebezpečí kolize!

Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

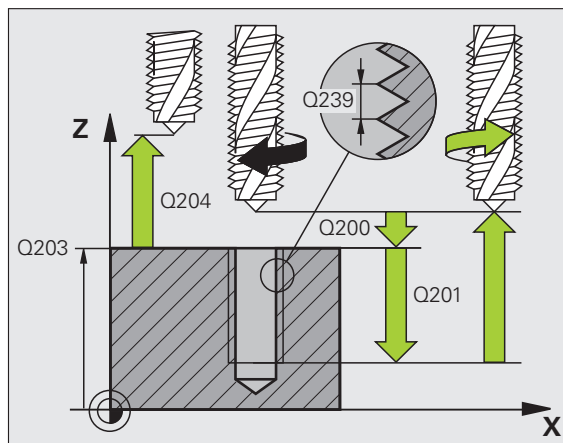
Parametry cyklu



- **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): vzdálenost hrot nástroje (poloha startu) – povrch obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Hloubka vrtání Q201** (inkrementálně): vzdálenost povrch obrobku – konec závitů. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Stoupání závitu Q239**: stoupání závitu. Znaménko definuje pravý nebo levý závit:
 + = pravý závit
 - = levý závit
 Rozsah zadávání -99,9999 až 99,9999
- **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně): souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999

Vyjetí nástroje při přerušení programu

Stisknete-li během vrtání závitu externí tlačítko STOP, zobrazí TNC softtlačítko RUČNÍ POJÍŽDĚNÍ. Když stisknete RUČNÍ POJÍŽDĚNÍ, můžete řízeně vyjet nástrojem. K tomu stisknete tlačítko kladného směru aktivní osy vřetena.



Příklad: NC-bloky

26 CYCL DEF 207 VRTÁNÍ ZÁVITU GS NOVÉ

Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST

Q201=-20 ;HLOUBKA

Q239=+1 ;STOUPÁNÍ ZÁVITU

Q203=+25 ;SOUŘADNICE POVRCHU

Q204=50 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST



4.4 VRTÁNÍ ZÁVITŮ S LOMEM TŘÍSKY (cyklus 209, DIN/ISO: G209)

Provádění cyklu

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

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

Při programování dbejte na tyto body!



Stroj a TNC musí být výrobcem stroje připraveny.

Cyklus lze používat pouze na strojích s regulovaným vřetenem.



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

Znaménko parametru Hloubka závitů definuje směr obrábění.

TNC vypočte posuv v závislosti na otáčkách vřeten. Pokud během vrtání závitů otáčíte regulátorem pro override posuvu, přizpůsobí TNC automaticky posuv.

Otočný regulátor override otáček není aktivní.

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

Na konci cyklu se vřeteno zastaví. Před dalším obráběním opět zapnete otáčení vřeten s **M3** (popřípadě s **M4**).



Pozor nebezpečí kolize!

Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

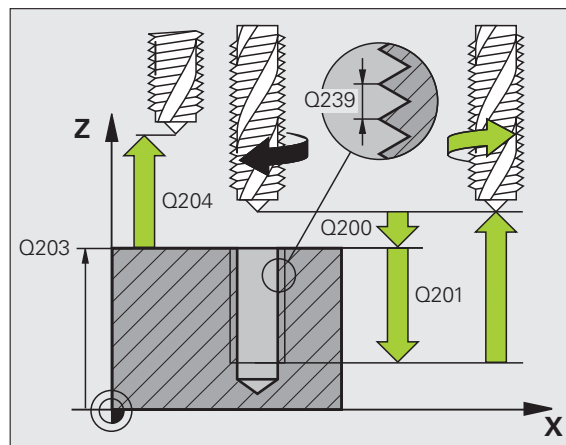
Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!



Parametry cyklu



- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): vzdálenost hrot nástroje (poloha startu) – povrch obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka závitu Q201** (inkrementálně): vzdálenost povrch obrobku – konec závitu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Stoupání závitu Q239**: stoupání závitu. Znaménko definuje pravý nebo levý závit:
 + = pravý závit
 - = levý závit
 Rozsah zadávání -99,9999 až 99,9999
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně): souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka vrtání do přerušení třísky Q257** (inkrementálně): přísuv, po němž TNC provede přerušení třísky. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Zpětný pohyb při přerušení třísky Q256**: TNC vynásobí stoupání Q239 zadanou hodnotou a při přerušování třísky odjede nástrojem o tuto vypočtenou hodnotu zpět. Zadáte-li Q256 = 0, odjede TNC pro odstranění třísky z díry zcela ven (na bezpečnou vzdálenost). Rozsah zadávání 0,1000 až 99 999,9999
- ▶ **Úhel pro orientaci vřetena Q336** (absolutně): úhel, na nějž TNC napolohuje nástroj před operaci řezání závitu. Díky tomu můžete závit případně doříznout. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Koeficient změny otáček při vyjetí Q403**: koeficient, kterým zvyšuje TNC otáčky vřetena – a tím i posuv odjíždění – při výjezdu z otvoru. Rozsah zadávání 0,0001 až 10, zvýšení maximálně na maximum aktivního převodového stupně



Příklad: NC-bloky

26 CYCL DEF 209 VRTÁNÍ ZÁVITU S PŘERUŠENÍM TŘÍSKY

Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q201=-20	;HLOUBKA
Q239=+1	;STOUPÁNÍ ZÁVITU
Q203=+25	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q257=5	;HLOUBKA PŘERUŠENÍ TŘÍSKY
Q256=+25	;ZPĚT PŘI PŘERUŠENÍ TŘÍSKY
Q336=50	;ÚHEL VŘETENA
Q403=1,5	;KOEFICIENT OTÁČEK

Vyjetí nástroje při přerušení programu

Stisknete-li během řezání závitu externí tlačítko STOP, zobrazí TNC softtláčítka RUČNÍ VYJETÍ. Když stisknete softklávesu RUČNÍ VYJETÍ, můžete nástrojem řízeně vyjet. K tomu stisknete tlačítko kladného směru aktivní osy vřetena.

4.5 Základy frézování závitů

Předpoklady

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

Vnitřní závit	Stoupání	Druh frézování	Směr obrábění
pravochoď	+	+1(RL)	Z+
levochoď	–	–1(RR)	Z+
pravochoď	+	–1(RR)	Z–
levochoď	–	+1(RL)	Z–

Vnější závit	Stoupání	Druh frézování	Směr obrábění
pravochoď	+	+1(RL)	Z–
levochoď	–	–1(RR)	Z–
pravochoď	+	–1(RR)	Z+
levochoď	–	+1(RL)	Z+



Při frézování závitů vztahuje TNC programovaný posuv k břítu nástroje. Protože však TNC indikuje posuv vztažený k dráze středu nástroje, nesouhlasí indikovaná hodnota s programovanou hodnotou.

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



Pozor nebezpečí kolize!

U přísluvů do hloubky programujte vždy stejná znaménka, protože cykly obsahují více vzájemně na sobě nezávislých pochodů. Pořadí, podle něhož se rozhoduje směr obrábění, je popsáno u jednotlivých cyklů. Chcete-li například opakovat pouze cyklus s operací zahlubování, pak zadejte pro hloubku závitů 0, směr obrábění se pak určuje podle hloubky zahloubení.

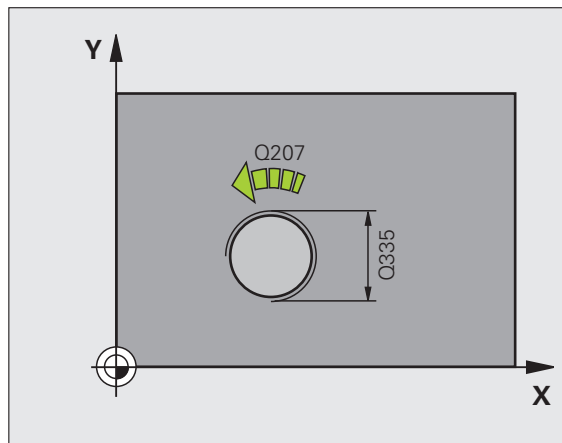
Postup při zlomení nástroje!

Dojde-li při řezání závitů k zlomení nástroje, pak zastavte provádění programu, přejděte do provozního režimu Polohování s ručním zadáváním a tam vyjed'te nástrojem po přímce do středu díry. Potom můžete nástrojem vyjet v ose přísluvu a vyměnit jej.

4.6 FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU (cyklus 262, DIN/ISO: G262)

Provádění cyklu

- 1 TNC napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do zadané 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 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 odjede nástroj tangenciálně od obrysu zpět do bodu startu v rovině obrábění
- 6 Na konci cyklu odjede TNC nástrojem rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost nebo, pokud je to zadáno, na 2. bezpečnou vzdálenost



Při programování dbejte na tyto body!



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

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

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

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

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



Pozor nebezpečí kolize!

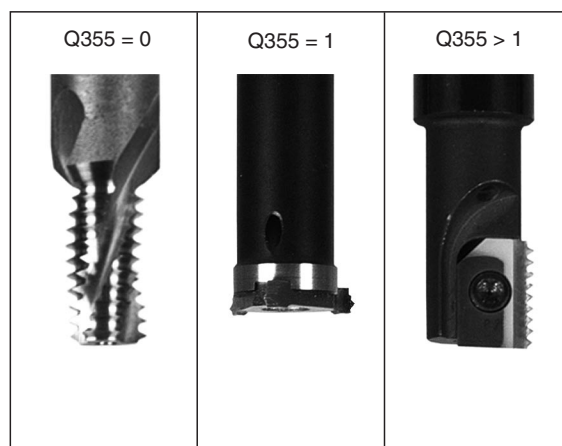
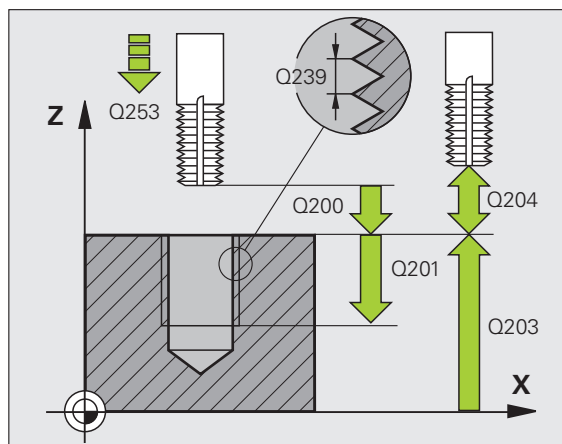
Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

Parametry cyklu



- ▶ **Cílový průměr Q335:** jmenovitý průměr závitu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Stoupání závitu Q239:** stoupání závitu. Znaménko definuje pravý nebo levý závit:
 + = pravý závit
 - = levý závit
 Rozsah zadávání -99,9999 až 99,9999
- ▶ **Hloubka závitu Q201 (inkrementálně):** vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem závitu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Přesazování Q355:** počet chodů závitu, o něž se nástroj přesadí:
 0 = jedna 360 ° šroubovice na hloubku závitu
 1 = kontinuální šroubovice po celkové délce závitu
 >1 = několik šroubovicových drah s najížděním a odjížděním, mezi nimiž TNC přesazuje nástroj o Q355 krát stoupání. Rozsah zadávání 0 až 99999
- ▶ **Posuv předpolohování Q253:** pojezdová rychlost nástroje při zanořování do obrobku, popř. při vyjždění v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FMAX, FAUTO
- ▶ **Druh frézování Q351:** druh obrábění frézováním při M3
 +1 = sousledné frézování
 -1 = nesousledné frézování
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200 (inkrementálně):** vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203 (absolutně):** souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204 (inkrementálně):** souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv pro frézování Q207:** Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FAUTO



Příklad: NC-bloky

25 CYCL DEF 262 FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU	
Q335=10	;CÍLOVÝ PRŮMĚR
Q239=+1,5	;STOUPÁNÍ
Q201=-20	;HLOUBKA ZÁVITU
Q355=0	;PŘESAZOVÁNÍ
Q253=750	;POSUV PŘEDPOLOHOVÁNÍ
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVÁNÍ
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q203=+30	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q207=500	;POSUV FRÉZOVÁNÍ



4.7 FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ SE ZAHLOUBENÍM (cyklus 263, DIN/ISO:G263)

Provádění cyklu

- 1 TNC napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do zadané 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 TNC nástroj hned polohovacím posuvem na hloubku zahloubení
- 4 Potom najede TNC 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 TNC napolohuje nástroj nekorigovaně ze středu půlkruhem na čelní přesazení a provede kruhový pohyb posuvem pro zahloubení
- 7 Potom TNC 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 najede nástroj tangenciálně šroubovitým pohybem na jmenovitý průměr závitu a vyfrézuje šroubovitým pohybem 360° závit
- 10 Potom odjede nástroj tangenciálně od obrysu zpět do bodu startu v rovině obrábění
- 11 Na konci cyklu odjede TNC nástrojem rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost nebo, pokud je to zadáno, na 2. bezpečnou vzdálenost

Při programování dbejte na tyto body!



Před programováním dbejte na tyto body

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

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

1. hloubka závitu
2. hloubka zahloubení
3. hloubka na čelní straně

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

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

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



Pozor nebezpečí kolize!

Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

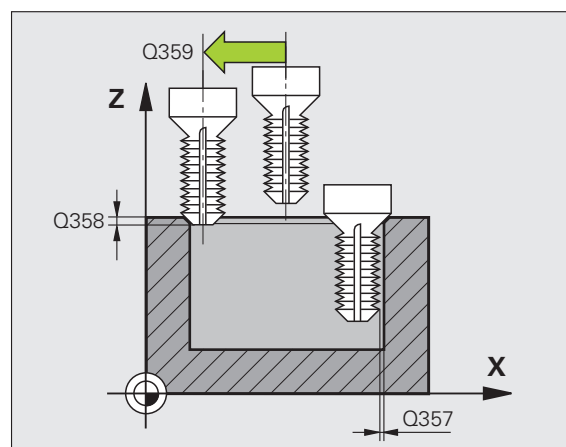
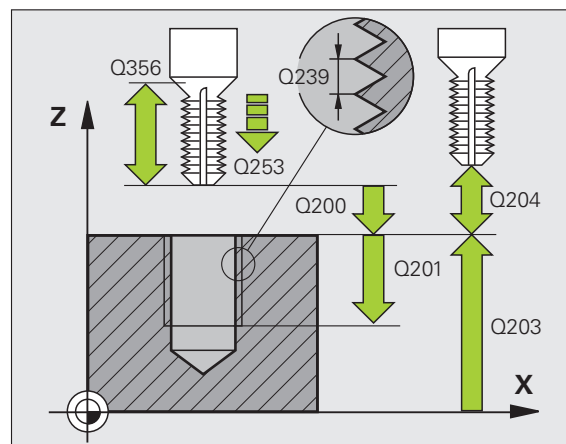
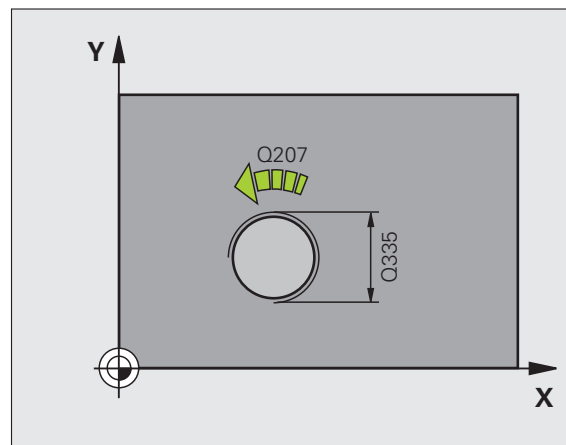
Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!



Parametry cyklu



- ▶ **Cílový průměr Q335:** jmenovitý průměr závitu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Stoupání závitu Q239:** stoupání závitu. Znaménko definuje pravý nebo levý závit:
 + = pravý závit
 – = levý závit
 Rozsah zadávání -99.9999 až 99.9999
- ▶ **Hloubka závitu Q201 (inkrementálně):** vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem závitu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka zahloubení Q356:** (inkrementálně): vzdálenost mezi povrchem obrobku a špičkou nástroje. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv předpolohování Q253:** pojezdová rychlost nástroje při zanořování do obrobku, popř. při vyjíždění v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FMAX, FAUTO
- ▶ **Druh frézování Q351:** druh obrábění frézováním při M3
 +1 = sousledné frézování
 -1 = nesousledné frézování
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200 (inkrementálně):** vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Boční bezpečná vzdálenost Q357 (inkrementálně):** vzdálenost mezi břitem nástroje a stěnou díry. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka čelního zahloubení Q358** (inkrementálně): vzdálenost mezi povrchem obrobku a špičkou nástroje při čelním zahlubování. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Přesazení při čelním zahlubování Q359** (inkrementálně): vzdálenost o níž TNC přesadí střed nástroje ze středu díry. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



- **Souřadnice povrchu obrobku** Q203 (absolutně): souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **2. bezpečná vzdálenost** Q204 (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Posuv při zahlubování** Q254: pojezdová rychlost nástroje při zahlubování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FAUTO, FU
- **Posuv pro frézování** Q207: Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99999.9999; alternativně FAUTO

Příklad: NC-bloky

25 CYCL DEF 263 FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU SE ZAHLOUBENÍM	
Q335=10	;CÍLOVÝ PRŮMĚR
Q239=+1,5	;STOUPÁNÍ
Q201=-16	;HLOUBKA ZÁVITU
Q356=-20	;HLOUBKA ZAHLOUBENÍ
Q253=750	;POSUV PŘEDPOLOHOVÁNÍ
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVÁNÍ
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q357=0,2	;BOČNÍ BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q358=+0	;HLOUBKA Z ČELNÍ STRANY
Q359=+0	;PŘESAZENÍ NA ČELE
Q203=+30	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q254=150	;POSUV ZAHLUBOVÁNÍ
Q207=500	;POSUV FRÉZOVÁNÍ



4.8 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ (cyklus 264, DIN/ISO: G264)

Provádění cyklu

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

Vrtání

- 2 Nástroj vrtá zadaným posuvem přísuvu do hloubky až do první hloubky přísuvu
- 3 Je-li zadáno přerušení třísky, odjede TNC nástrojem zpět o zadanou hodnotu zpětného pohybu. Pracujete-li bez přerušení třísky, pak odjede TNC 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 TNC opakuje tento postup (2-4), až se dosáhne hloubky díry

Čelní zahlubování

- 6 Nástroj jede polohovacím posuvem na hloubku čelního zahloubení
- 7 TNC napolohuje nástroj neorigovaně ze středu půlkruhem na čelní přesazení a provede kruhový pohyb posuvem pro zahloubení
- 8 Potom TNC 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 najede nástroj tangenciálně šroubovitým pohybem na průměr závitu a vyfrézuje šroubovitým pohybem o 360 ° závit
- 11 Potom odjede nástroj tangenciálně od obrysu zpět do bodu startu v rovině obrábění
- 12 Na konci cyklu odjede TNC nástrojem rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost nebo, pokud je to zadáno, na 2. bezpečnou vzdálenost

Při programování dbejte na tyto body!



Naprogramujte polohovací blok do bodu startu (střed díry) v rovině obrábění s korekcí rádiusu **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 vrtání
3. hloubka na čelní straně

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

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



Pozor nebezpečí kolize!

Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

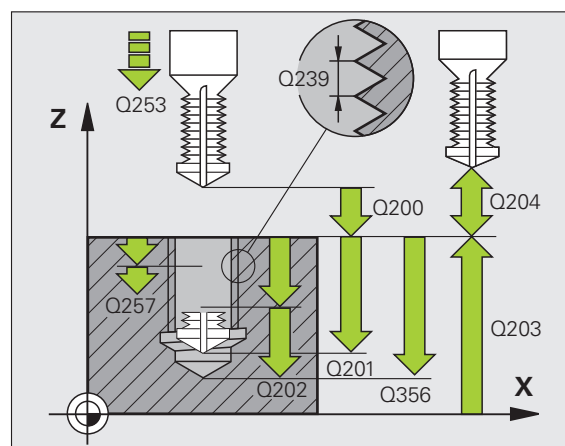
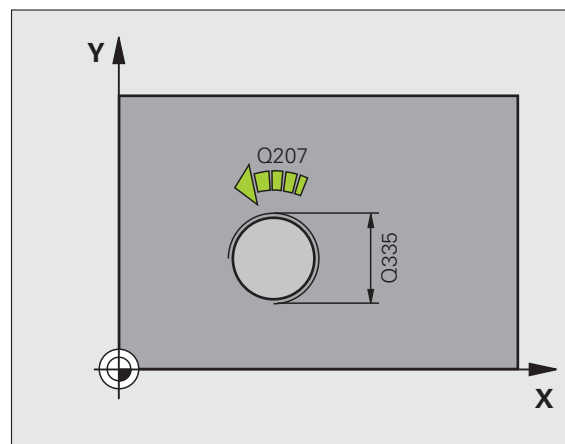
Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!



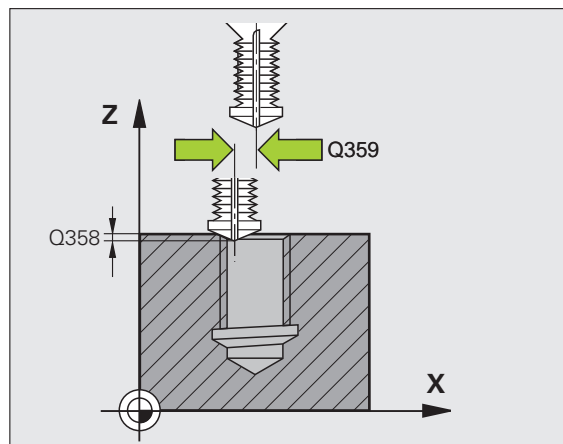
Parametry cyklu



- ▶ **Cílový průměr Q335:** jmenovitý průměr závitu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Stoupání závitu Q239:** stoupání závitu. Znaménko definuje pravý nebo levý závit:
 + = pravý závit
 - = levý závit
 Rozsah zadávání -99.9999 až 99.9999
- ▶ **Hloubka závitu Q201 (inkrementálně):** vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem závitu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka díry Q356:** (inkrementálně): vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem díry. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv předpolohování Q253:** pojezdová rychlost nástroje při zanořování do obrobku, popř. při vyjždění v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FMAX, FAUTO
- ▶ **Druh frézování Q351:** druh obrábění frézováním při M3
 +1 = sousledné frézování
 -1 = nesousledné frézování
- ▶ **Hloubka přísuvu Q202 (inkrementálně):** rozměr, o který se nástroj pokaždé přisune. Hloubka nemusí být násobkem hloubky přísuvu. Rozsah zadávání: 0 až 99 999,9999 TNC najede na hloubku v jediné operaci, jestliže:
 - hloubka přísuvu a konečná hloubka jsou stejné;
 - hloubka přísuvu je větší než konečná hloubka.
- ▶ **Představná vzdálenost nahoře Q258** (inkrementálně): bezpečná vzdálenost při polohování rychloposuvem, když TNC po vytažení nástroje z díry opět jede na aktuální hloubku přísuvu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka vrtání do přerušení třísky Q257** (inkrementálně): přísuv, po němž TNC provede přerušení třísky. Bez odlamování třísky, zadáte-li "0". Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Zpětný pohyb při přerušení třísky Q256** (inkrementálně): hodnota, o níž TNC odjede nástrojem zpět při přerušení třísky. Rozsah zadávání 0,1000 až 99 999,9999



- ▶ **Hloubka čelního zahloubení Q358**
(inkrementálně): vzdálenost mezi povrchem obrobku a špičkou nástroje při čelním zahlubování. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Přesazení při čelním zahlubování Q359**
(inkrementálně): vzdálenost o níž TNC přesadí střed nástroje ze středu díry. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně): souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv přísuvu do hloubky Q206**: pojezdová rychlost nástroje při vrtání v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FAUTO, FU
- ▶ **Posuv pro frézování Q207**: Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99999.9999; alternativně FAUTO



Příklad: NC-bloky

25 CYCL DEF 264 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ

Q335=10	;CÍLOVÝ PRŮMĚR
Q239=+1,5	;STOUPÁNÍ
Q201=-16	;HLOUBKA ZÁVITU
Q356=-20	;HLOUBKA VRTÁNÍ
Q253=750	;POSUV PŘEDPOLOHOVÁNÍ
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVÁNÍ
Q202=5	;HLOUBKA PŘÍSUVU
Q258=0,2	;PŘEDSTAVNÁ VZDÁLENOST
Q257=5	;HLOUBKA PŘERUŠENÍ TŘÍSKY
Q256=0,2	;ZPĚT PŘI PŘERUŠENÍ TŘÍSKY
Q358=+0	;HLOUBKA Z ČELNÍ STRANY
Q359=+0	;PŘESAZENÍ NA ČELE
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q203=+30	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q206=150	;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY
Q207=500	;POSUV FRÉZOVÁNÍ

4.9 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ HELIX (cyklus 265, DIN/ISO: G265)

Provádění cyklu

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

Čelní zahlubování

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

Frézování závitů

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

Při programování dbejte na tyto body!



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

Znaménka parametrů cyklu Hloubka závitu nebo Hloubka na čele určují směr obrábění. O směru obrábění se rozhoduje v tomto pořadí:

1. hloubka závitu
2. hloubka na čelní straně

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

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

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



Pozor nebezpečí kolize!

Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

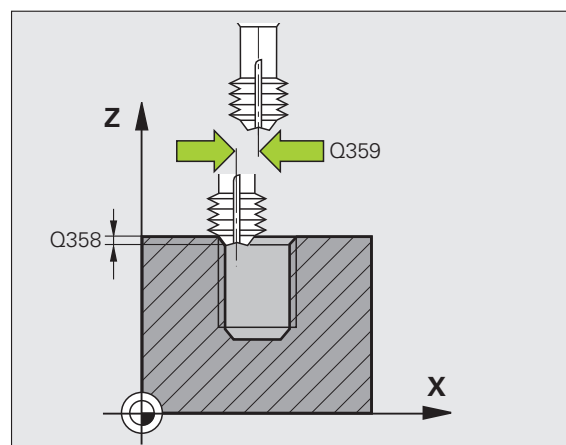
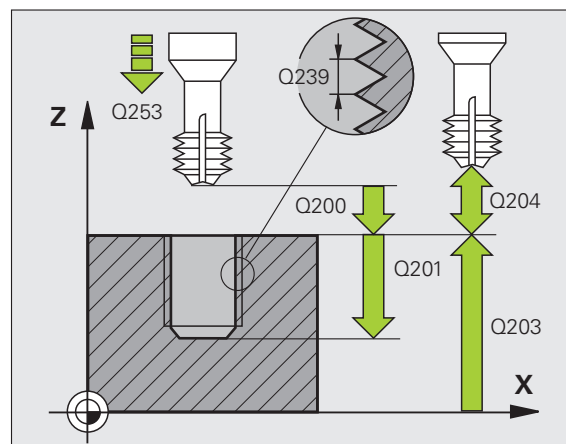
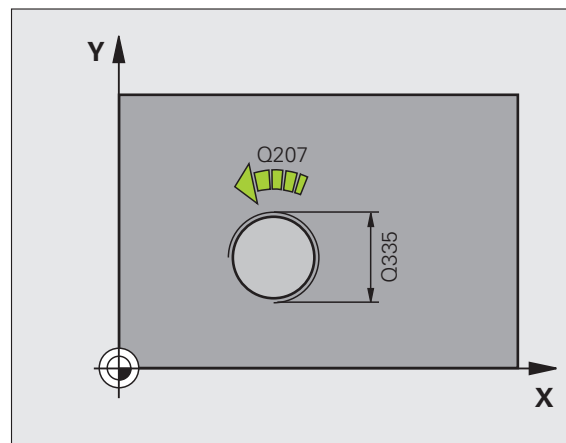
Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!



Parametry cyklu



- ▶ **Cílový průměr Q335:** jmenovitý průměr závitu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Stoupání závitu Q239:** stoupání závitu. Znaménko definuje pravý nebo levý závit:
 + = pravý závit
 - = levý závit
 Rozsah zadávání -99.9999 až 99.9999
- ▶ **Hloubka závitu Q201 (inkrementálně):** vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem závitu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv předpolohování Q253:** pojezdová rychlost nástroje při zanořování do obrobku, popř. při vyjíždění v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Hloubka čelního zahloubení Q358 (inkrementálně):** vzdálenost mezi povrchem obrobku a špičkou nástroje při čelním zahlubování. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Přesazení při čelním zahlubování Q359 (inkrementálně):** vzdálenost o níž TNC přesadí střed nástroje ze středu díry. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Zahlubování Q360:** provedení zkosení
 0 = před obrobením závitu
 1 = po obrobení závitu
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200 (inkrementálně):** vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



- **Souřadnice povrchu obrobku** Q203 (absolutně): souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **2. bezpečná vzdálenost** Q204 (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Posuv při zahlubování** Q254: pojezdová rychlost nástroje při zahlubování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FAUTO, FU
- **Posuv pro frézování** Q207: Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FAUTO

Příklad: NC-bloky

25 CYCL DEF 265 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU	
Q335=10	;CÍLOVÝ PRŮMĚR
Q239=+1,5	;STOUPÁNÍ
Q201=-16	;HLOUBKA ZÁVITU
Q253=750	;POSUV PŘEDPOLOHOVÁNÍ
Q358=+0	;HLOUBKA NA ČELE
Q359=+0	;PŘESAZENÍ NA ČELE
Q360=0	;ZAHLUBOVÁNÍ
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q203=+30	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q254=150	;POSUV ZAHLUBOVÁNÍ
Q207=500	;POSUV FRÉZOVÁNÍ



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

Provádění cyklu

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

Čelní zahlubování

- 2 TNC 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 TNC napoložuje nástroj nekorigovaně ze středu půlkruhem na čelní přesazení a provede kruhový pohyb posuvem pro zahloubení
- 5 Potom TNC přejede nástrojem opět půlkruhem do bodu startu

Frézování závitů

- 6 TNC napoložuje 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 odjede nástroj tangenciálně od obrysu zpět do bodu startu v rovině obrábění
- 11 Na konci cyklu odjede TNC nástrojem rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost nebo, pokud je to zadáno, na 2. bezpečnou vzdálenost

Při programování dbejte na tyto body!



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

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

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

1. hloubka závitu
2. hloubka na čelní straně

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

Znaménko parametru cyklu Hloubka závitu definuje směr obrábění.



Pozor nebezpečí kolize!

Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

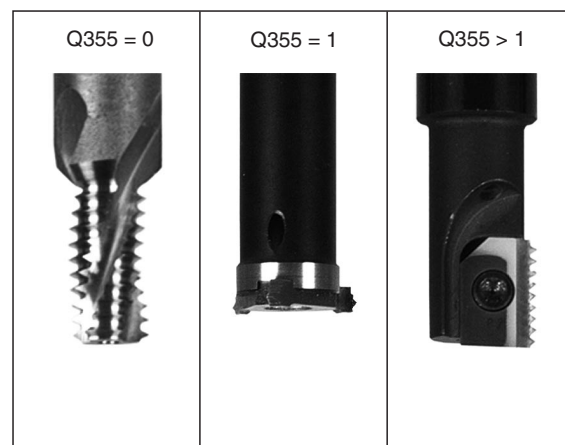
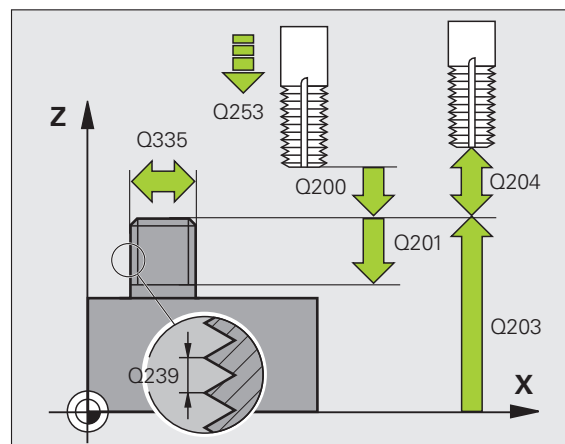
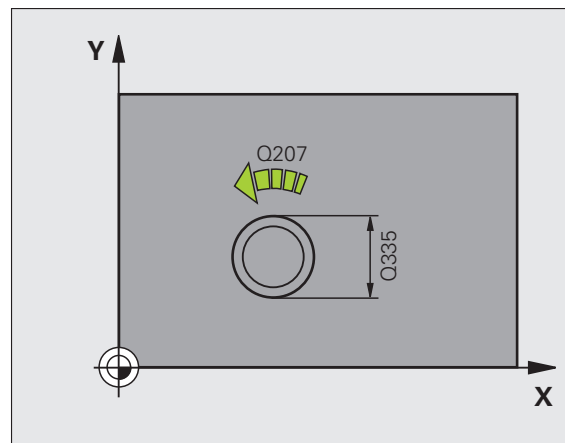
Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!



Parametry cyklu



- ▶ **Cílový průměr Q335:** jmenovitý průměr závitu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Stoupání závitu Q239:** stoupání závitu. Znaménko definuje pravý nebo levý závit:
 + = pravý závit
 – = levý závit
 Rozsah zadávání -99.9999 až 99.9999
- ▶ **Hloubka závitu Q201 (inkrementálně):** vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem závitu
- ▶ **Přesazování Q355:** počet chodů závitu, o něž se nástroj přesadí:
 0 = jedna šroubovice na hloubku závitu
 1 = kontinuální šroubovice po celkové délce závitu
 >1 = několik šroubovicových drah s najížděním a odjížděním, mezi nimiž TNC přesazuje nástroj o Q355 krát stoupání. Rozsah zadávání 0 až 99999
- ▶ **Posuv předpolohování Q253:** pojezdová rychlost nástroje při zanořování do obrobku, popř. při vyjíždění v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FMAX, FAUTO
- ▶ **Druh frézování Q351:** druh obrábění frézováním při M3
 +1 = sousledné frézování
 -1 = nesousledné frézování



- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka čelního zahloubení Q358** (inkrementálně): vzdálenost mezi povrchem obrobku a špičkou nástroje při čelním zahlubování. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Přesazení při čelním zahlubování Q359** (inkrementálně): vzdálenost, o níž TNC přesadí střed nástroje ze středu čepu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně): souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv při zahlubování Q254**: pojezdová rychlost nástroje při zahlubování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FAUTO, FU
- ▶ **Posuv pro frézování Q207**: Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FAUTO

Příklad: NC-bloky

25 CYCL DEF 267 FRÉZ. VNĚJŠÍHO ZÁVITU	
Q335=10	;CÍLOVÝ PRŮMĚR
Q239=+1,5	;STOUPÁNÍ
Q201=-20	;HLOUBKA ZÁVITU
Q355=0	;PŘESAZOVÁNÍ
Q253=750	;POSUV PŘEDPOLOHOVÁNÍ
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVÁNÍ
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q358=+0	;HLOUBKA Z ČELNÍ STRANY
Q359=+0	;PŘESAZENÍ NA ČELE
Q203=+30	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q254=150	;POSUV ZAHLUBOVÁNÍ
Q207=500	;POSUV FRÉZOVÁNÍ



4.11 Příklady programů

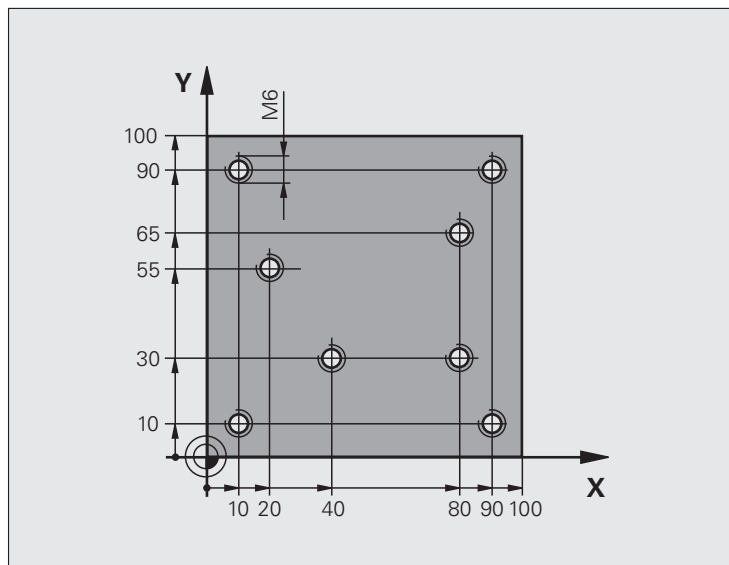
Příklad: Vrtání závitů

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

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

Průběh programu

- Středění
- Vrtání
- Vrtání závitů



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolání nástroje středicí navrtávák
4 L Z+10 R0 F5000	Odjetí nástroje do bezpečné výšky (F naprogramujte s hodnotou kterou TNC polohuje po každém cyklu do bezpečné výšky)
5 SEL PATTERN "TAB1"	Definování tabulky bodů
6 CYCL DEF 200 VRTÁNÍ	Definice cyklu navrtání středících důlků
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q201=-2 ;HLOUBKA	
Q206=150 ;PŘÍSUUV F DO HLOUBKY	
Q202=2 ;HLOUBKA PŘÍSUUVU	
Q210=0 ;ODJETÍ – ČAS NAHOŘE	
Q203=+0 ;SOUŘADNICE POVRCHU	Nutné zadat "0", účinkuje z tabulky bodů
Q204=0 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	Nutné zadat "0", účinkuje z tabulky bodů
Q211=0,2 ;ČASOVÁ PRODLEVA DOLE	

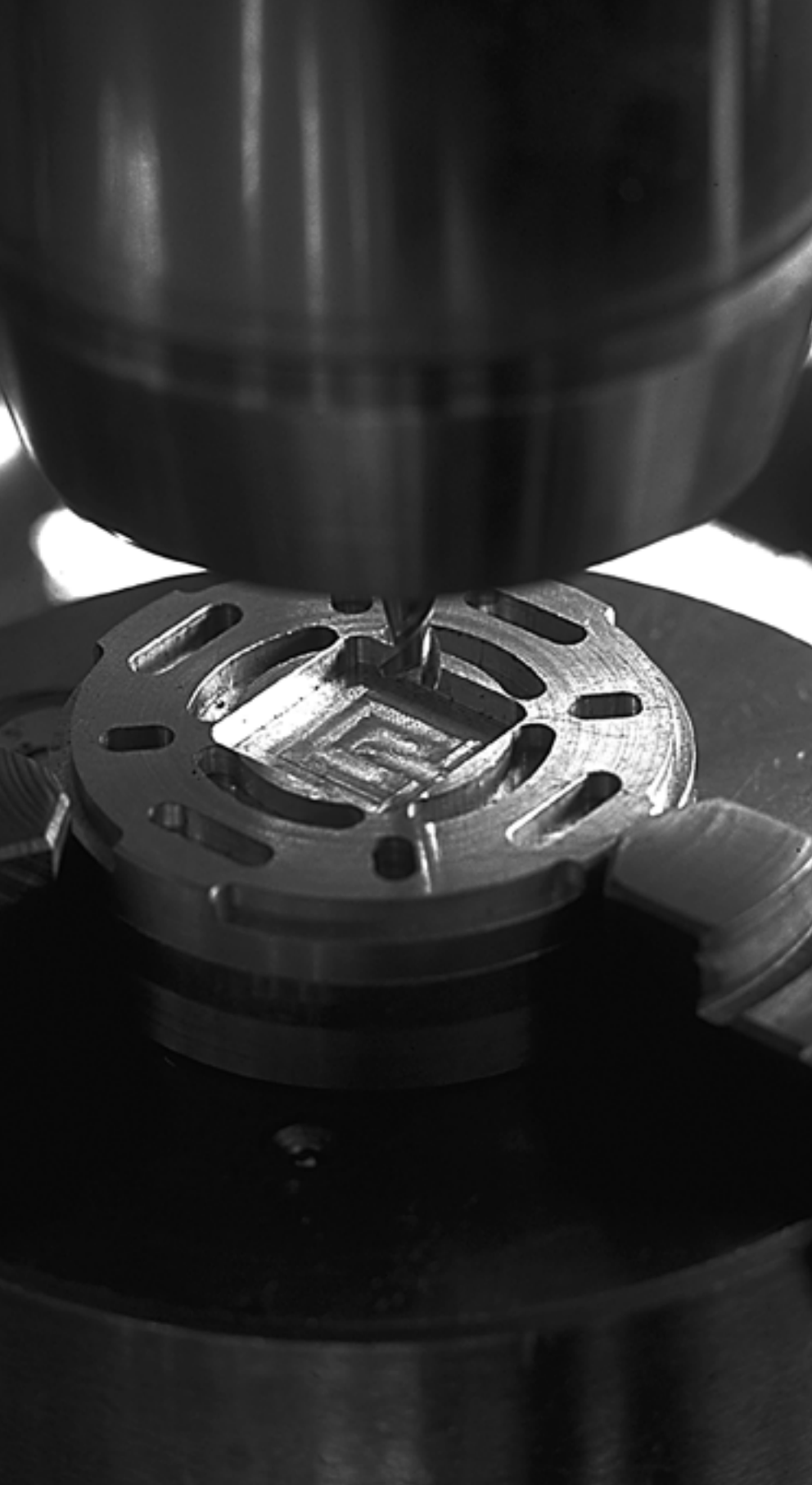
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Vyvolání cyklu ve spojení s tabulkou bodů TAB1.PNT,
	Posuv mezi body: 5 000 mm/min
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Vyjetí nástroje, výměna nástroje
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Vyvolání nástroje – vrták
13 L Z+10 R0 F5000	Odjetí nástroje do bezpečné výšky (F naprogramujte s hodnotou)
14 CYCL DEF 200 VRTÁNÍ	Definice cyklu vrtání
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q201=-25 ;HLOUBKA	
Q206=150 ;POSUV PŘÍSUUVU NA HLOUBKU	
Q202=5 ;HLOUBKA PŘÍSUUVU	
Q210=0 ;ČASOVÁ PRODLEVA NAHOŘE	
Q203=+0 ;SOUŘADNICE POVRCHU	Nutné zadat "0", účinkuje z tabulky bodů
Q204=0 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	Nutné zadat "0", účinkuje z tabulky bodů
Q211=0,2 ;ČASOVÁ PRODLEVA DOLE	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3	Vyvolání cyklu ve spojení s tabulkou bodů TAB1.PNT
16 L Z+100 R0 FMAX M6	Vyjetí nástroje, výměna 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 VRTÁNÍ ZÁVITU NOVÉ	Definice cyklu – řezání vnitřních závitů
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q201=-25 ;HLOUBKA ZÁVITU	
Q206=150 ;POSUV PŘÍSUUVU NA HLOUBKU	
Q211=0 ;ČASOVÁ PRODLEVA DOLE	
Q203=+0 ;SOUŘADNICE POVRCHU	Nutné zadat "0", účinkuje z tabulky bodů
Q204=0 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	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.PNTMM
NRXYZ
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]





5

Obráběcí cykly:
Frézování kapes /
Frézování čepů /
Frézování drážek



5.1 Základy

Přehled

TNC poskytuje celkem 6 cyklů pro obrábění kapes, čepů a drážek:

Cyklus	Softtlačítko	Strana
251 PRAVOÚHLÁ KAPSA Hrubovací/dokončovací cyklus s výběrem rozsahu obrábění a šroubovicovým zanořováním		129
252 KRUHOVÁ KAPSA Hrubovací/dokončovací cyklus s výběrem rozsahu obrábění a šroubovicovým zanořováním		134
253 FRÉZOVÁNÍ DRÁŽEK Hrubovací/dokončovací cyklus s výběrem rozsahu obrábění a kývavým zanořováním		138
254 KRUHOVÁ DRÁŽKA Hrubovací/dokončovací cyklus s výběrem rozsahu obrábění a kývavým zanořováním		143
256 PRAVOÚHLÝ ČEP Hrubovací/dokončovací cyklus s bočním přísuvem, je-li potřeba vícenásobný oběh		148
257 KRUHOVÝ ČEP Hrubovací/dokončovací cyklus s bočním přísuvem, je-li potřeba vícenásobný oběh		152

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

Provádění cyklu

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

- kompletní obrábění: hrubování, dokončení dna, dokončení stěn
- pouze hrubování
- pouze dokončení dna a dokončení stěn
- pouze dokončení dna
- pouze dokončení stěn

Hrubování

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

Obrábění načisto

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



Při programování dbejte na tyto body



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

Předpolohujte nástroj do výchozí polohy v rovině obrábění s korekcí radiusu **R0**. Pozor na parametr Q367 (poloha kapsy).

V ose nástroje napolohuje TNC nástroj automaticky. Pozor na parametr Q204 (2. bezpečná vzdálenost).

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

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

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

Při zanořování po šroubovici vydá TNC chybové hlášení, pokud je interně vypočítaný průměr šroubovice menší než je dvojnásobek průměru nástroje. Používáte-li nástroj s čelnými zuby, můžete toto monitorování vypnout strojním parametrem **suppressPlungeErr**.

**Pozor nebezpečí kolize!**

Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

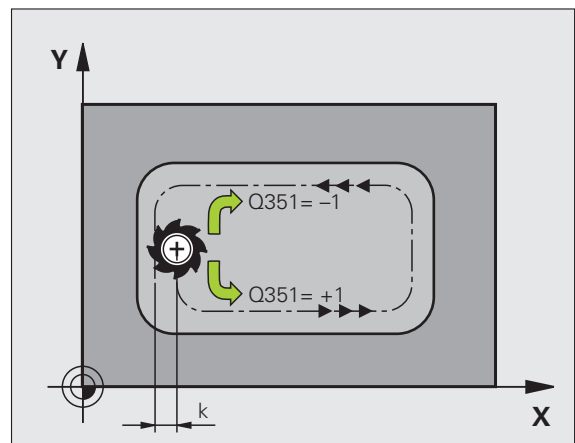
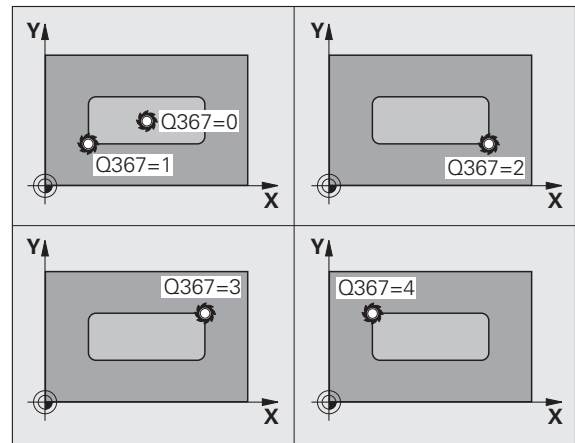
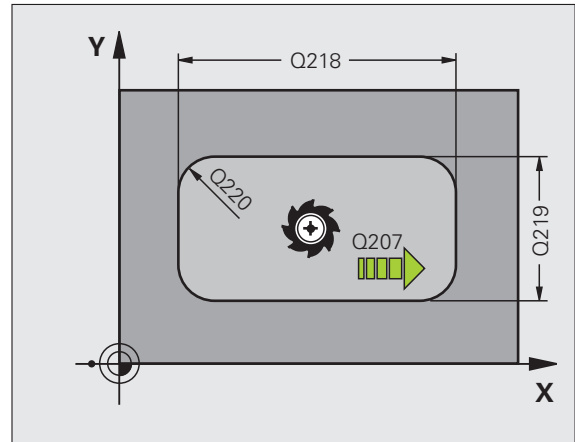
Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

Vyvoláte-li cyklus s rozsahem obrábění 2 (pouze dokončování), tak TNC polohuje nástroj do středu kapsy rychloposuvem do hloubky prvního přísuvu!

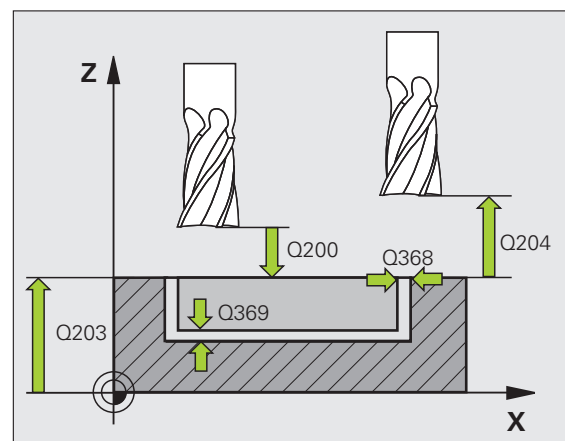
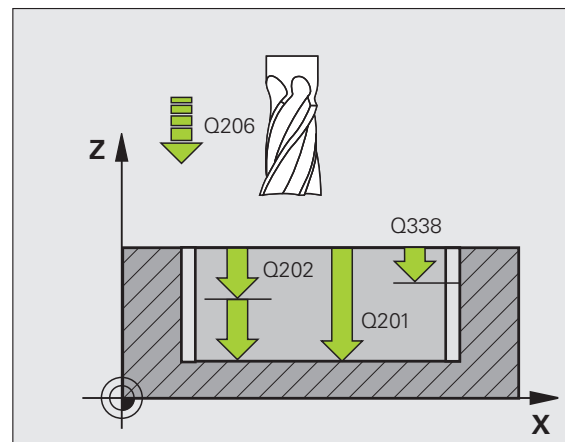
Parametry cyklu



- **Rozsah obrábění (0/1/2) Q215:** definice rozsahu obrábění:
0: hrubování a dokončování
1: pouze hrubování
2: pouze dokončování
 Dokončení stěn a dokončení dna se provede pouze tehdy, je-li definován příslušný přídavek na dokončení (Q368, Q369)
- **Délka 1. strany Q218 (inkrementálně):** délka kapsy paralelně s hlavní osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Délka 2. strany Q219 (inkrementálně):** délka kapsy paralelně s vedlejší osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Rádus rohu Q220:** rádus rohu kapsy. Je-li zadán jako 0, nastaví TNC rádus rohu kapsy rovný rádusu nástroje. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Přídavek na dokončení stěny Q368 (inkrementálně):** přídavek na dokončení v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Poloha natočení Q224 (absolutně):** úhel, o nějž se celá kapsa natočí. Střed natočení leží v té poloze, v níž stojí nástroj při vyvolání cyklu. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- **Poloha kapsy Q367:** poloha kapsy vztažená 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
- **Posuv pro frézování Q207:** Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FAUTO, FU, FZ
- **Druh frézování Q351:** druh obrábění frézováním při M3:
+1 = sousledné frézování
-1 = nesousledné frézování



- ▶ **Hloubka Q201 (inkrementálně):** vzdálenost povrch obrobku – dno kapsy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka přísuvu Q202 (inkrementálně):** rozměr, o nějž se nástroj pokaždé přisune; zadejte hodnotu větší než 0. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Přídavek na dokončení dna Q369 (inkrementálně):** přídavek na dokončení pro dno. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv přísuvu do hloubky Q206:** pojezdová rychlost nástroje při pojezdu do hloubky v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Přísuv při dokončování Q338 (inkrementálně):** rozměr, o který se nástroj v ose vřetena přisune při dokončování. Q338=0: dokončení jedním přísuvem. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200 (inkrementálně):** vzdálenost mezi čelem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203 (absolutně):** absolutní souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204 (inkrementálně):** souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



- **Koeficient překrytí dráhy Q370:** Q370 x rádius nástroje udává stranový přísuv k. Rozsah zadávání 0,1 až 1,9999
- **Strategie zanořování Q366:** druh strategie zanořování:
 - 0 = svislé zanořování. TNC zanoří kolmo nezávisle na úhlu zanořování **ANGLE** definovaném v tabulce nástrojů.
 - 1 = zanořování po šroubovici. V tabulce nástrojů musí být pro aktivní nástroj úhel zanoření **ANGLE** definován hodnotou různou od 0. Jinak vydá TNC chybové hlášení
 - 2 = kývavé zapichování. V tabulce nástrojů musí být pro aktivní nástroj úhel zanoření **ANGLE** definován hodnotou různou od 0. Jinak vydá TNC chybové hlášení. Délka zanoření závisí na úhlu zanoření, jako minimální hodnotu TNC použije dvojnásobek průměru nástroje.
- **Posuv obrábění načisto Q385:** pojezdová rychlost nástroje při obrábění strany a dna načisto v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně FAUTO, FU, FZ

Příklad: NC-bloky

8 CYCL DEF 251 PRAVOÚHLÁ KAPSA	
Q215=0	;ROZSAH OBRÁBĚNÍ
Q218=80	;DĚLKA 1. STRANY
Q219=60	;DĚLKA 2. STRANY
Q220=5	;ROHOVÝ RÁDIUS
Q368=0,2	;PŘÍDAVEK PRO STRANU
Q224=+0	;POLOHA NATOČENÍ
Q367=0	;POLOHA KAPSY
Q207=500	;POSUV FRÉZOVÁNÍ
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVÁNÍ
Q201=-20	;HLOUBKA
Q202=5	;HLOUBKA PŘÍSUVU
Q369=0,1	;PŘÍDAVEK NA DNO
Q206=150	;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY
Q338=5	;PŘÍSUV NAČISTO
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q203=+0	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q370=1	;PŘEKRÝVÁNÍ DRAH
Q366=1	;ZANOŘOVÁNÍ
Q385=500	;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

5.3 KRUHOVÁ KAPSA (cyklus 252, DIN/ISO: G252)

Provádění cyklu

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

- kompletní obrábění: hrubování, dokončení dna, dokončení stěn
- pouze hrubování
- pouze dokončení dna a dokončení stěn
- pouze dokončení dna
- pouze dokončení stěn

Hrubování

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

Obrábění načisto

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

Při programování dbejte na tyto body!



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

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

V ose nástroje napolohuje TNC nástroj automaticky. Pozor na parametr Q204 (2. bezpečná vzdálenost).

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

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

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

Při zanořování po šroubovici vydá TNC chybové hlášení, pokud je interně vypočítaný průměr šroubovice menší než je dvojnásobek průměru nástroje. Používáte-li nástroj s čelnými zuby, můžete toto monitorování vypnout strojním parametrem **suppressPlungeErr**.



Pozor nebezpečí kolize!

Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

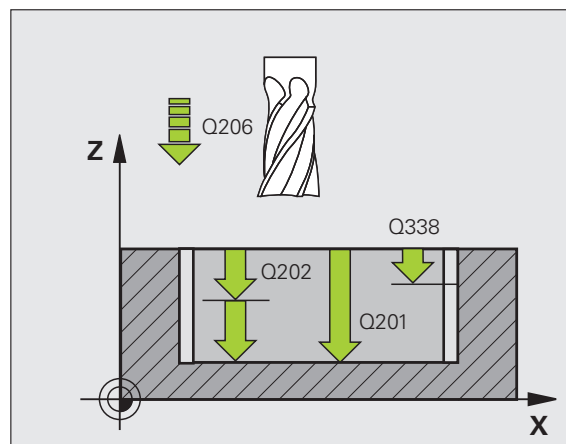
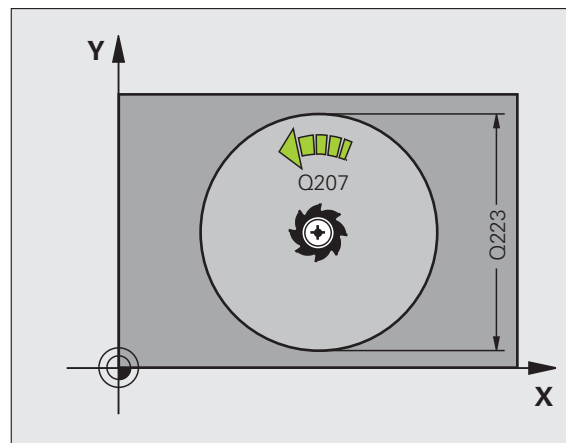
Vyvoláte-li cyklus s rozsahem obrábění 2 (pouze dokončování), tak TNC polohuje nástroj do středu kapsy rychloposuvem do hloubky prvního přísuvu!



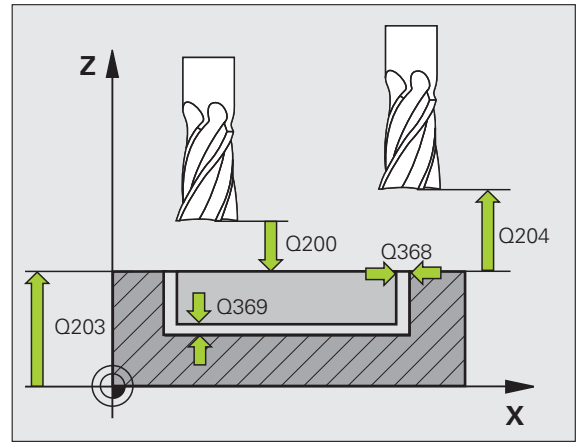
Parametry cyklu



- ▶ **Rozsah obrábění (0/1/2) Q215:** definice rozsahu obrábění:
0: hrubování a dokončování
1: pouze hrubování
2: pouze dokončování
 Dokončení stěn a dokončení dna se provede pouze tehdy, je-li definován příslušný přídavek na dokončení (Q368, Q369)
- ▶ **Průměr kruhu Q223:** průměr načisto obrobené kapsy. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Přídavek na dokončení stěny Q368 (inkrementálně):** přídavek na dokončení v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv pro frézování Q207:** Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Druh frézování Q351:** druh obrábění frézováním při M3:
+1 = sousledné frézování
-1 = nesousledné frézování
- ▶ **Hloubka Q201 (inkrementálně):** vzdálenost povrch obrobku – dno kapsy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka přísuvu Q202 (inkrementálně):** rozměr, o nějž se nástroj pokaždé přisune; zadejte hodnotu větší než 0. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Přídavek na dokončení dna Q369 (inkrementálně):** přídavek na dokončení pro dno. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv přísuvu do hloubky Q206:** pojezdová rychlost nástroje při pojezdu do hloubky v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Přísuv při dokončování Q338 (inkrementálně):** rozměr, o který se nástroj v ose vřetena přisune při dokončování. Q338=0: dokončení jedním přísuvem. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): vzdálenost mezi čelem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně): absolutní souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Koeficient překrytí dráhy Q370**: $Q370 \times \text{rádius nástroje}$ udává stranový přírůstek k. Rozsah zadávání 0,1 až 1,9999
- ▶ **Strategie zanořování Q366**: druh strategie zanořování:
 - 0 = svislé zanořování. V tabulce nástrojů musí být pro aktivní nástroj úhel zanoření **ANGLE** definován hodnotou 0 nebo 90. Jinak vydá TNC chybové hlášení
 - 1 = zanořování po šroubovici. V tabulce nástrojů musí být pro aktivní nástroj úhel zanoření **ANGLE** definován hodnotou různou od 0. Jinak vydá TNC chybové hlášení
- ▶ **Posuv obrábění načisto Q385**: pojezdová rychlost nástroje při obrábění strany a dna načisto v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FAUTO, FU, FZ



Příklad: NC-bloky

8 CYCL DEF 252 KRUHOVÁ KAPSA	
Q215=0	;ROZSAH OBRÁBĚNÍ
Q223=60	;PRŮMĚR KRUHU
Q368=0,2	;PŘÍDAVEK PRO STRANU
Q207=500	;POSUV FRÉZOVÁNÍ
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVÁNÍ
Q201=-20	;HLOUBKA
Q202=5	;HLOUBKA PŘÍSUUVU
Q369=0,1	;PŘÍDAVEK NA DNO
Q206=150	;POSUV PŘÍSUUVU DO HLOUBKY
Q338=5	;PŘÍSUUV NAČISTO
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q203=+0	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q370=1	;PŘEKRÝVÁNÍ DRAH
Q366=1	;ZANOŘOVÁNÍ
Q385=500	;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

5.4 FRÉZOVÁNÍ DRÁŽEK (cyklus 253, DIN/ISO: G253)

Provádění cyklu

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

- kompletní obrábění: hrubování, dokončení dna, dokončení stěn
- pouze hrubování
- pouze dokončení dna a dokončení stěn
- pouze dokončení dna
- pouze dokončení stěn

Hrubování

- 1 Nástroj se vykývá vycházeje z levého středu kruhu drážky úhlem zanoření, definovaným v tabulce nástrojů, do první hloubky přísluvu. Strategii zapichování definujete parametrem Q366.
- 2 TNC vyhrubuje drážku zevnitř ven s přihlédnutím k přídavku pro obrábění načisto (parametry Q368 a Q369).
- 3 Tento postup se opakuje, až se dosáhne naprogramované hloubky drážky.

Obrábění načisto

- 4 Pokud jsou zadány přídavky pro obrábění načisto, tak TNC nejdříve obrobí načisto stěny drážky, a pokud je to zadáno tak ve více přísuvech. Na stěnu drážky se přitom najíždí tangenciálně v pravém kruhu drážky.
- 5 Nakonec TNC obrobí načisto dno drážky zevnitř směrem ven. Na dno drážky se přitom najíždí tangenciálně.

Při programování dbejte na tyto body!



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

Předpolohujte nástroj do výchozí polohy v rovině obrábění s korekcí rádiusu **R0**. Pozor na parametr Q367 (poloha drážky).

V ose nástroje napolohuje TNC nástroj automaticky. Pozor na parametr Q204 (2. bezpečná vzdálenost).

Na konci cyklu polohuje TNC nástroj v rovině obrábění zpět do výchozího bodu (střed drážky). Výjimka: definujete-li polohu drážky různou od 0, pak polohuje TNC nástroj pouze v ose nástroje do 2. bezpečné vzdálenosti. V těchto případech programujte po vyvolání cyklu vždy absolutní pojezdové pohyby.

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

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



Pozor nebezpečí kolize!

Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

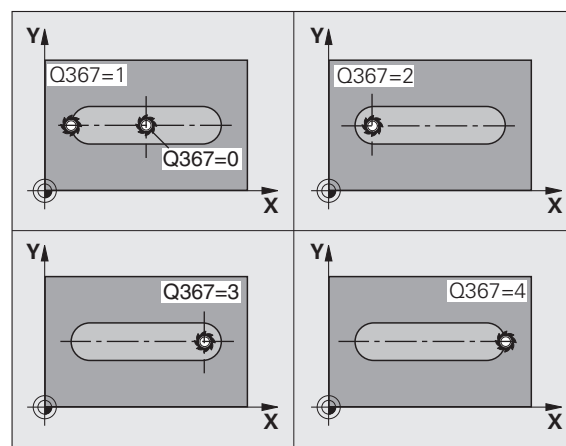
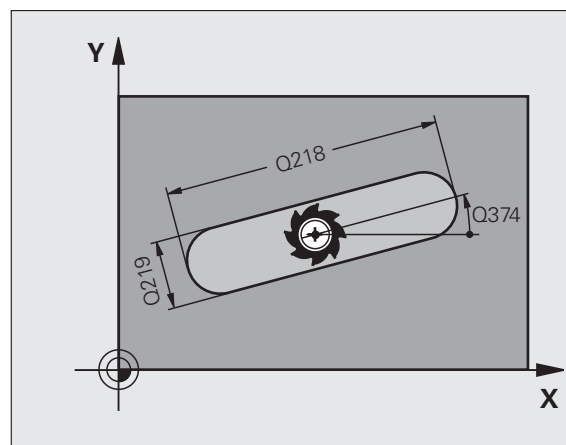
Vyvoláte-li cyklus s rozsahem obrábění 2 (pouze dokončování), tak TNC polohuje nástroj rychloposuvem do hloubky prvního přísuvu!



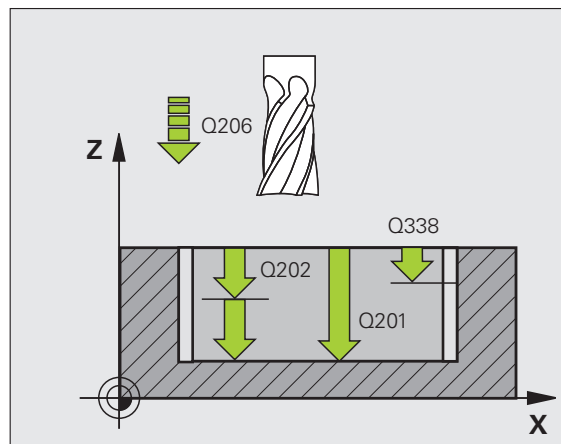
Parametry cyklu



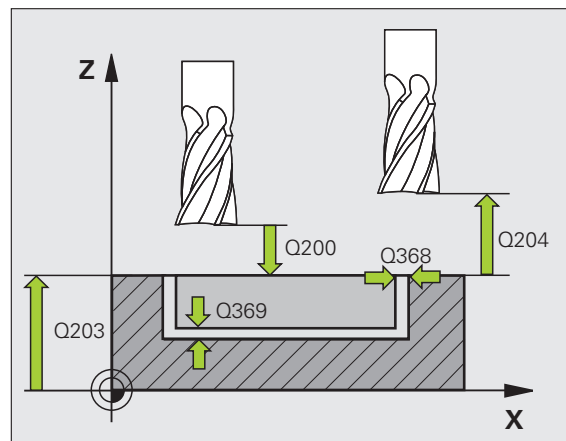
- ▶ **Rozsah obrábění (0/1/2) Q215:** definice rozsahu obrábění:
 - 0: hrubování a dokončování
 - 1: pouze hrubování
 - 2: pouze dokončování
 Dokončení stěn a dokončení dna se provede pouze tehdy, je-li definován příslušný přírůstek na dokončení (Q368, Q369)
- ▶ **Délka drážky Q218** (hodnota rovnoběžně s hlavní osou roviny obrábění): zadejte delší stranu drážky. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Šířka drážky Q219** (hodnota rovnoběžně s vedlejší osou roviny obrábění): zadejte šířku drážky; zadá-li se šířka drážky rovnající se průměru nástroje, pak provede TNC pouze hrubování (frézování podélné díry). Maximální šířka drážky při hrubování: dvojnásobek průměru nástroje. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Přídavek na dokončení stěny Q368** (inkrementálně): přídavek na dokončení v rovině obrábění
- ▶ **Poloha natočení Q374** (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
- ▶ **Poloha drážky (0/1/2/3/4) Q367:** poloha drážky vztahená k poloze nástroje při vyvolání cyklu:
 - 0: poloha nástroje = střed drážky
 - 1: poloha nástroje = levý konec drážky
 - 2: poloha nástroje = střed levého kruhu drážky
 - 3: poloha nástroje = střed pravého kruhu drážky
 - 4: poloha nástroje = pravý konec drážky
- ▶ **Posuv pro frézování Q207:** pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Druh frézování Q351:** druh obrábění frézováním při M3:
 - +1 = sousledné frézování
 - 1 = nesousledné frézování



- ▶ **Hloubka Q201** (inkrementálně): vzdálenost povrchu obrobku – dno drážky. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka přísmvu Q202** (inkrementálně): rozměr, o nějž se nástroj pokaždé přisune; zadejte hodnotu větší než 0. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Přídavek na dokončení dna Q369** (inkrementálně): přídavek na dokončení pro dno. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv přísmvu do hloubky Q206**: pojezdová rychlost nástroje při pojezdu do hloubky v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Přísmv při dokončování Q338** (inkrementálně): rozměr, o který se nástroj v ose vřetena přisune při dokončování. Q338=0: dokončení jedním přísmvem. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): vzdálenost mezi čelem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně): absolutní souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Strategie zanořování Q366**: druh strategie zanořování:
 - 0 = svislé zanořování. V tabulce nástrojů musí být pro aktivní nástroj úhel zanoření **ANGLE** definován hodnotou 0 nebo 90. Jinak vydá TNC chybové hlášení
 - 1, 2 = střídavé zapichování. V tabulce nástrojů musí být pro aktivní nástroj úhel zanoření **ANGLE** definován hodnotou různou od 0. Jinak vydá TNC chybové hlášení
- ▶ **Posuv obrábění načisto Q385**: pojezdová rychlost nástroje při obrábění strany a dna načisto v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně FAUTO, FU, FZ



Příklad: NC-bloky

8 CYCL DEF 253 FRÉZOVÁNÍ DRÁŽEK

Q215=0	;ROZSAH OBRÁBĚNÍ
Q218=80	;DÉLKA DRÁŽKY
Q219=12	;ŠÍŘKA DRÁŽKY
Q368=0,2	;PŘÍDAVEK PRO STRANU
Q374=+0	;POLOHA NATOČENÍ
Q367=0	;POLOHA DRÁŽKY
Q207=500	;POSUV FRÉZOVÁNÍ
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVÁNÍ
Q201=-20	;HLOUBKA
Q202=5	;HLOUBKA PŘÍSUUVU
Q369=0,1	;PŘÍDAVEK NA DNO
Q206=150	;POSUV PŘÍSUUVU DO HLOUBKY
Q338=5	;PŘÍSUUV NAČISTO
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q203=+0	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q366=1	;ZANOŘOVÁNÍ
Q385=500	;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

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

Provádění cyklu

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

- kompletní obrábění: hrubování, dokončení dna, dokončení stěn
- pouze hrubování
- pouze dokončení dna a dokončení stěn
- pouze dokončení dna
- pouze dokončení stěn

Hrubování

- 1 Nástroj se vykývá ve středu drážky úhlem zanoření definovaným v tabulce nástrojů do první hloubky přísuvu. Strategii zapichování definujete parametrem Q366.
- 2 TNC vyhrubuje drážku zevnitř ven s přihlédnutím k přídavku pro obrábění načisto (parametry Q368 a Q369).
- 3 Tento postup se opakuje, až se dosáhne naprogramované hloubky drážky.

Obrábění načisto

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



Při programování dbejte na tyto body!



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

Nástroj předpolohujte v rovině obrábění s korekcí rádiusu R0. Parametr Q367 (**Vztah pro polohu drážky**) příslušně nadefinujte.

V ose nástroje napolohuje TNC nástroj automaticky. Pozor na parametr Q204 (2. bezpečná vzdálenost).

Na konci cyklu polohuje TNC nástroj v rovině obrábění zpět do výchozího bodu (střed segmentu roztečné kružnice). Výjimka: definujete-li polohu drážky různou od 0, pak polohuje TNC nástroj pouze v ose nástroje do 2. bezpečné vzdálenosti. V těchto případech programujte po vyvolání cyklu vždy absolutní pojezdové pohyby.

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

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

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



Pozor nebezpečí kolize!

Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

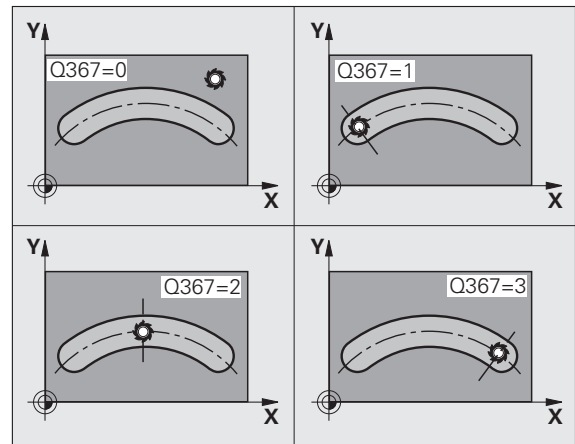
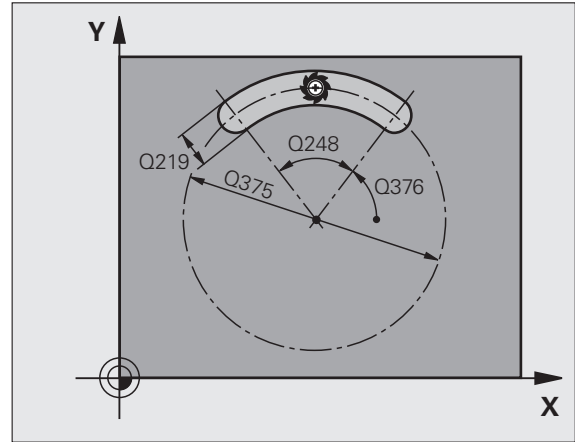
Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

Vyvoláte-li cyklus s rozsahem obrábění 2 (pouze dokončování), tak TNC polohuje nástroj rychloposuvem do hloubky prvního přísuvu!

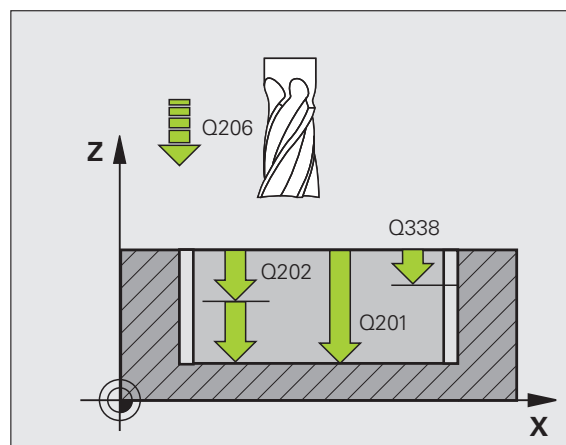
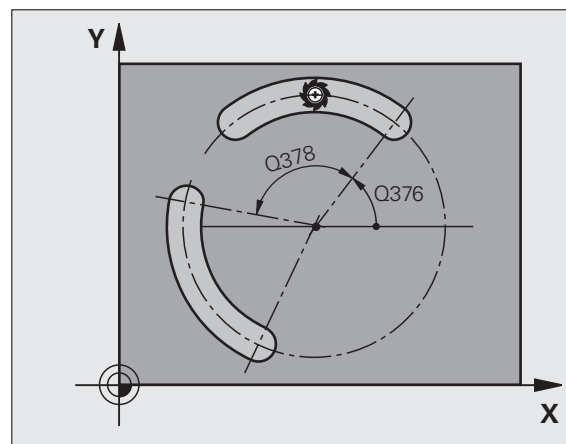
Parametry cyklu



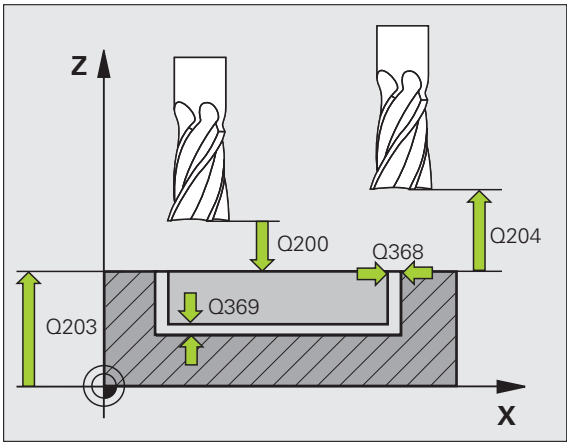
- **Rozsah obrábění (0/1/2) Q215:** definice rozsahu obrábění:
0: hrubování a dokončování
1: pouze hrubování
2: pouze dokončování
 Dokončení stěn a dokončení dna se provede pouze tehdy, je-li definován příslušný přírůstek na dokončení (Q368, Q369)
- **Šířka drážky Q219** (hodnota rovnoběžně s vedlejší osou roviny obrábění): zadejte šířku drážky; zadá-li se šířka drážky rovnající se průměru nástroje, pak provede TNC pouze hrubování (frézování podélné díry). Maximální šířka drážky při hrubování: dvojnásobek průměru nástroje. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Přídavek na dokončení stěny Q368** (inkrementálně): přídavek na dokončení v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Průměr roztečné kružnice Q375:** zadejte průměr roztečné kružnice. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Vztah pro polohu drážky (0/1/2/3) Q367:** poloha drážky vztahená k poloze nástroje při vyvolání cyklu:
0: na polohu nástroje se nebere zřetel. 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 středové 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
- **Střed 1. osy Q216** (absolutně): střed roztečné kružnice v hlavní ose roviny obrábění. **Účinné jen tehdy, je-li Q367 = 0.** Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Střed 2. osy Q217** (absolutně): střed roztečné kružnice ve vedlejší ose roviny obrábění. **Účinné jen tehdy, je-li Q367 = 0.** Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Úhel startu Q376** (absolutně): zadejte polární úhel bodu startu (výchozího bodu). Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- **Úhel otevření drážky Q248** (inkrementálně): zadejte úhel otevření drážky. Rozsah zadávání 0 až 360,000



- ▶ **Úhlová rozteč Q378** (inkrementálně): úhel, o nějž se celá drážka natočí. Úhel natáčení leží ve středu roztečné kružnice. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- ▶ **Počet obráběcích operací Q377**: počet obráběcích operací na roztečné kružnici. Rozsah zadávání 1 až 99 999
- ▶ **Posuv pro frézování Q207**: pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Druh frézování Q351**: druh obrábění frézováním při M3:
 +1 = sousledné frézování
 -1 = nesousledné frézování
- ▶ **Hloubka Q201** (inkrementálně): vzdálenost povrch obrobku – dno drážky. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka přísuvu Q202** (inkrementálně): rozměr, o nějž se nástroj pokaždé přisune; zadejte hodnotu větší než 0. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Přídavek na dokončení dna Q369** (inkrementálně): přídavek na dokončení pro dno. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv přísuvu do hloubky Q206**: pojezdová rychlost nástroje při pojezdu do hloubky v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Přísuv při dokončování Q338** (inkrementálně): rozměr, o který se nástroj v ose vřetena přisune při dokončování. Q338=0: dokončení jedním přísuvem. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



- **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): vzdálenost mezi čelem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně): absolutní souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Strategie zanořování Q366**: druh strategie zanořování:
 - 0 = svislé zanořování. V tabulce nástrojů musí být pro aktivní nástroj úhel zanoření **ANGLE** definován hodnotou 0 nebo 90. Jinak vydá TNC chybové hlášení
 - 1, 2 = střídavé zapichování. V tabulce nástrojů musí být pro aktivní nástroj úhel zanoření **ANGLE** definován hodnotou různou od 0. Jinak vydá TNC chybové hlášení
- **Posuv obrábění načisto Q385**: pojezdová rychlost nástroje při obrábění strany a dna načisto v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FAUTO, FU, FZ



Příklad: NC-bloky

8 CYCL DEF 254 KRUHOVÁ DRÁŽKA	
Q215=0	;ROZSAH OBRÁBĚNÍ
Q219=12	;ŠÍŘKA DRÁŽKY
Q368=0,2	;PŘÍDAVEK PRO STRANU
Q375=80	;PRŮMĚR ROZTEČNÉ KRUŽNICE
Q367=0	;VZTAH POLOHY DRÁŽKY
Q216=+50	;STŘED 1. OSY
Q217=+50	;TŘED 2. OSY
Q376=+45	;ÚHEL STARTU
Q248=90	;ÚHEL OTEVŘENÍ
Q378=0	;ÚHLOVÁ ROZTEČ
Q377=1	;POČET OBRÁBĚCÍCH OPERACÍ
Q207=500	;POSUV FRÉZOVÁNÍ
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVÁNÍ
Q201=-20	;HLOUBKA
Q202=5	;HLOUBKA PŘÍSUVU
Q369=0,1	;PŘÍDAVEK NA DNO
Q206=150	;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY
Q338=5	;PŘÍSUV NAČISTO
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q203=+0	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q366=1	;ZANOŘOVÁNÍ
Q385=500	;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

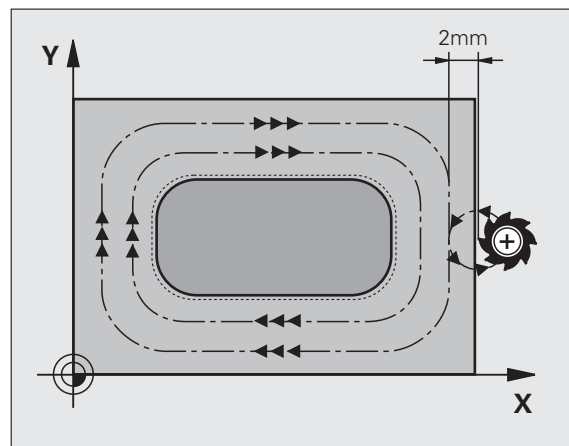


5.6 PRAVOÚHLÝ ČEP (cyklus 256, DIN/ISO: G256)

Provádění cyklu

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

- 1 Nástroj vyjede z výchozí pozice cyklu (střed čepu) v kladném směru X do výchozí pozice obrábění čepu. Výchozí pozice leží 2 mm vpravo vedle polotovaru čepu
- 2 Stojí-li nástroj na 2. bezpečné vzdálenosti, přejede TNC rychloposuvem **FMAX** na bezpečnou vzdálenost a odtud posuvem pro přísuv do hloubky na první hloubku přísuvu
- 3 Potom najede nástroj tangenciálně půlkruhem na obrys čepu a ofrézuje jeden oběh.
- 4 Nelze-li dosáhnout konečný rozměr jedním oběhem, tak TNC v aktuální hloubce přísuvu bočně přisune nástroj a poté frézuje další oběh. TNC přitom bere do úvahy rozměr polotovaru, konečný rozměr a povolený boční přísuv. Tento postup se opakuje, až se dosáhne definovaný konečný rozměr.
- 5 Pak nástroj odjede tangenciálně půlkruhem zpět od obrysu do výchozího bodu obrábění čepu.
- 6 Poté TNC přejede s nástrojem do další hloubky přísuvu a obrábí čep v této hloubce.
- 7 Tento postup se opakuje, až se dosáhne naprogramované hloubky.



Při programování dbejte na tyto body!



Předpolohujte nástroj do výchozí polohy v rovině obrábění s korekcí rádiusu **R0**. Pozor na parametr Q367 (poloha čepu).

V ose nástroje napolohuje TNC nástroj automaticky. Pozor na parametr Q204 (2. bezpečná vzdálenost).

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

Na konci cyklu odjede TNC nástrojem rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost nebo – pokud je zadána – na 2. bezpečnou vzdálenost



Pozor nebezpečí kolize!

Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

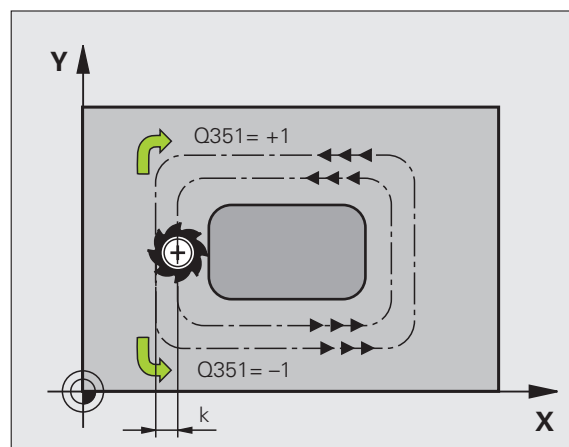
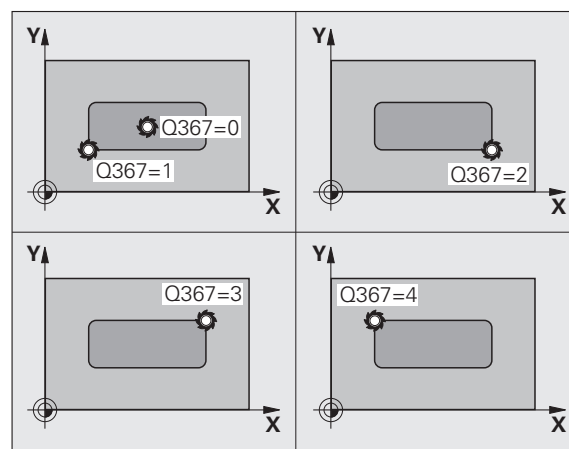
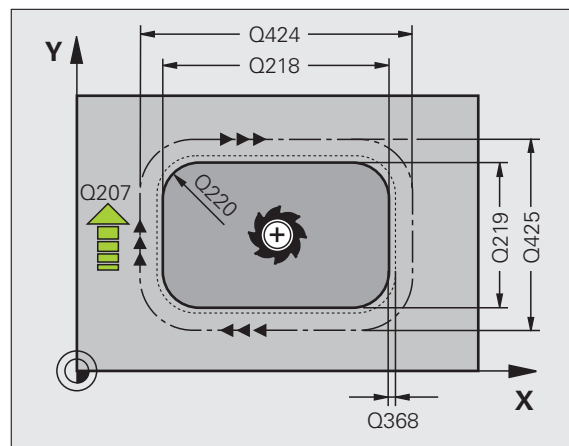
Vpravo vedle čepu nechte dostatek místa pro nájezd.
Minimum: průměr nástroje + 2 mm.



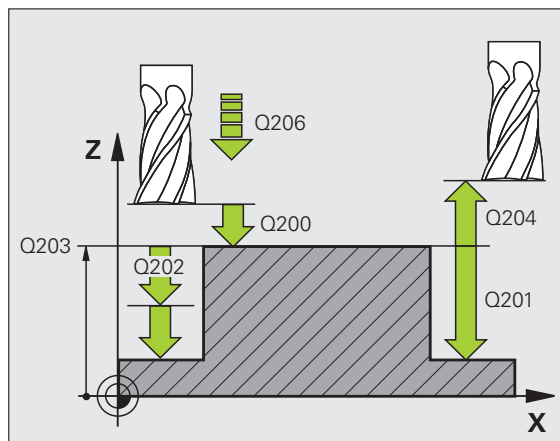
Parametry cyklu



- ▶ **1. délka strany Q218:** délka čepu, paralelně s hlavní osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Rozměr polotovaru délka strany 1 Q424:** délka polotovaru čepu, paralelně s hlavní osou roviny obrábění. Zadejte **Rozměr polotovaru délky strany 1** větší než je **1. délka strany**. TNC 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). TNC vypočítává vždy konstantní boční přísuv. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **2. délka strany Q219:** délka čepu, paralelně s vedlejší osou roviny obrábění. Zadejte **Rozměr polotovaru délky strany 2** větší než je **2. délka strany**. TNC provede několik bočních přísuvů, pokud je rozdíl mezi mírou polotovaru 1 a konečným rozměrem 2 větší, než je přípustný boční přísuv (rádius nástroje krát překrývání drah Q370). TNC vypočítává vždy konstantní boční přísuv. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Rozměr polotovaru délka strany 2 Q425:** délka polotovaru čepu, paralelně s vedlejší osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Rádius rohu Q220:** rádius rohu čepu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Přídavek na dokončení stěny Q368 (inkrementálně):** přídavek na dokončení v rovině obrábění, který ponechá TNC při obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Poloha natočení Q224 (absolutně):** úhel, o nějž se celý čep natočí. Střed natočení leží v té poloze, v níž stojí nástroj při vyvolání cyklu. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- ▶ **Poloha čepu Q367:** poloha čepu vztažená 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



- **Posuv pro frézování Q207:** pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FAUTO, FU, FZ
- **Druh frézování Q351:** druh obrábění frézováním při M3:
 - +1 = sousledné frézování
 - 1 = nesousledné frézování
- **Hloubka Q201 (inkrementálně):** vzdálenost povrchu obrobku – dno čepu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Hloubka přísluvu Q202 (inkrementálně):** rozměr, o nějž se nástroj pokládá přisune; zadejte hodnotu větší než 0. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Posuv přísluvu do hloubky Q206:** pojezdová rychlost nástroje při pojezdu do hloubky v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FMAX, FAUTO, FU, FZ
- **Bezpečná vzdálenost Q200 (inkrementálně):** vzdálenost mezi čelem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Souřadnice povrchu obrobku Q203 (absolutně):** absolutní souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **2. bezpečná vzdálenost Q204 (inkrementálně):** souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Koeficient překrytí dráhy Q370:** Q370 x rádius nástroje udává stranový přísluv k. Rozsah zadávání 0,1 až 1,9999



Příklad: NC-bloky

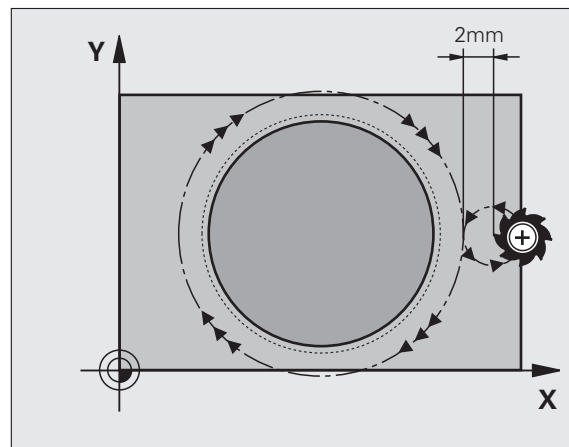
8 CYCL DEF 256 PRAVOÚHLÝ ČEP	
Q218=60	;DÉLKA 1. STRANY
Q424=74	;MÍRA POLOTOVARU 1
Q219=40	;DÉLKA 2. STRANY
Q425=60	;MÍRA POLOTOVARU 2
Q220=5	;ROHOVÝ RÁDIUS
Q368=0,2	;PŘÍDAVEK PRO STRANU
Q224=+0	;POLOHA NATOČENÍ
Q367=0	;POLOHA ČEPU
Q207=500	;POSUV FRÉZOVÁNÍ
Q351=+1	;DRUH FRÉZOVÁNÍ
Q201=-20	;HLOUBKA
Q202=5	;HLOUBKA PŘÍSUUVU
Q206=150	;POSUV PŘÍSUUVU DO HLOUBKY
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q203=+0	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q370=1	;PŘEKRÝVÁNÍ DRAH
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

5.7 KRUHOVÝ ČEP (cyklus 257, DIN/ISO: G257)

Provádění cyklu

Cyklem kruhového čepu 257 můžete obrábět kruhový čep. Je-li míra polotovaru větší než je maximálně možný boční přísuv, tak TNC provede několik bočních přísuvů, až se dosáhne průměr hotového dílce.

- 1 Nástroj vyjede z výchozí pozice cyklu (střed čepu) v kladném směru X do výchozí pozice obrábění čepu. Výchozí pozice leží 2 mm vpravo vedle polotovaru čepu
- 2 Stojí-li nástroj na 2. bezpečné vzdálenosti, přejede TNC rychloposuvem FMAX na bezpečnou vzdálenost a odtud posuvem pro přísuv do hloubky na první hloubku přísuvu
- 3 Potom najede nástroj tangenciálně půlkruhem na obrys čepu a ofrézuje jeden oběh.
- 4 Nelze-li dosáhnout konečný průměr dílce jedním oběhem, tak TNC v aktuální hloubce přísuvu bočně přisune nástroj a poté frézuje další oběh. TNC přitom bere do úvahy průměr polotovaru, konečný průměr dílce a povolený boční přísuv. Tento postup se opakuje, až se dosáhne definovaný konečný průměr dílce
- 5 Pak nástroj odjede tangenciálně půlkruhem zpět od obrysu do výchozího bodu obrábění čepu.
- 6 Poté TNC přejede s nástrojem do další hloubky přísuvu a obrábí čep v této hloubce.
- 7 Tento postup se opakuje, až se dosáhne naprogramované hloubky.



Při programování dbejte na tyto body!



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

V ose nástroje napolohuje TNC nástroj automaticky. Pozor na parametr Q204 (2. bezpečná vzdálenost).

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

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

Na konci cyklu odjede TNC nástrojem rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost nebo – pokud je zadána – na 2. bezpečnou vzdálenost



Pozor nebezpečí kolize!

Strojním parametrem **displayDepthErr** nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

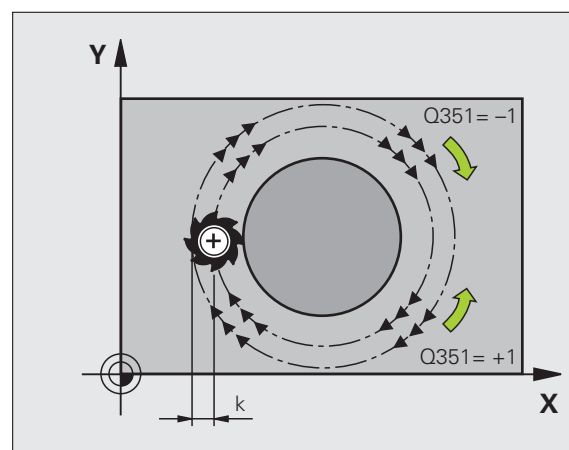
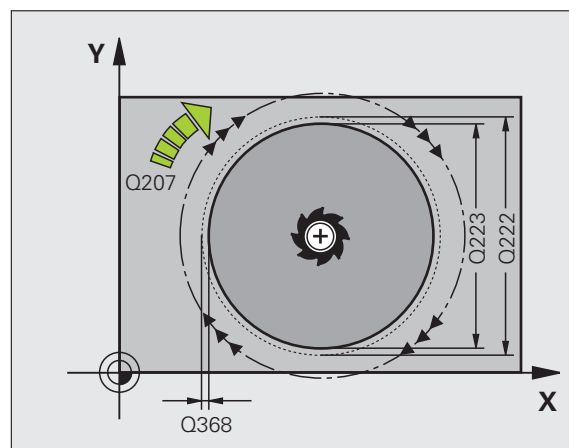
Vpravo vedle čepu nechte dostatek místa pro nájezd.
Minimum: průměr nástroje + 2 mm.



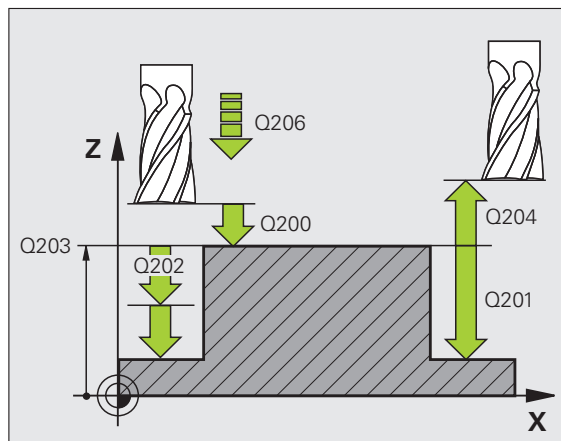
Parametry cyklu



- ▶ **Průměr hotového dílce Q223:** průměr načisto obrobeneho čepu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Průměr polotovaru Q222:** průměr polotovaru. Zadejte průměr polotovaru větší, než je průměr konečného dílce. TNC provede několik bočních přísuvů, pokud je rozdíl mezi průměrem polotovaru a konečným průměrem dílce větší, než je přípustný boční přísuv (rádius nástroje krát překryvání drah **Q370**). TNC vypočítává vždy konstantní boční přísuv. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Přídavek na dokončení stěny Q368 (inkrementálně):** přídavek na dokončení v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv pro frézování Q207:** pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Druh frézování Q351:** druh obrábění frézováním při M3:
 - +1** = sousledné frézování
 - 1** = nesousledné frézování



- **Hloubka Q201** (inkrementálně): vzdálenost povrchu obrobku – dno čepu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Hloubka přísluvu Q202** (inkrementálně): rozměr, o nějž se nástroj pokaždé přisune; zadejte hodnotu větší než 0. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Posuv přísluvu do hloubky Q206**: pojezdová rychlost nástroje při pojezdu do hloubky v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): vzdálenost mezi čelem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně): absolutní souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Koeficient překrytí dráhy Q370**: Q370 x rádius nástroje udává stranový přísluv k. Rozsah zadávání 0,1 až 1,9999



Příklad: NC-bloky

8 CYCL DEF 257 KRUHOVÝ ČEP

Q223=60 ;PRŮMĚR HOTOVÉHO DÍLCE

Q222=60 ;PRŮMĚR POLOTOVARU

Q368=0,2 ;PŘÍDAVEK PRO STRANU

Q207=500 ;POSUV FRÉZOVÁNÍ

Q351=+1 ;DRUH FRÉZOVÁNÍ

Q201=-20 ;HLOUBKA

Q202=5 ;HLOUBKA PŘÍSLUVU

Q206=150 ;POSUV PŘÍSLUVU DO HLOUBKY

Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST

Q203=+0 ;SOUŘADNICE POVRCHU

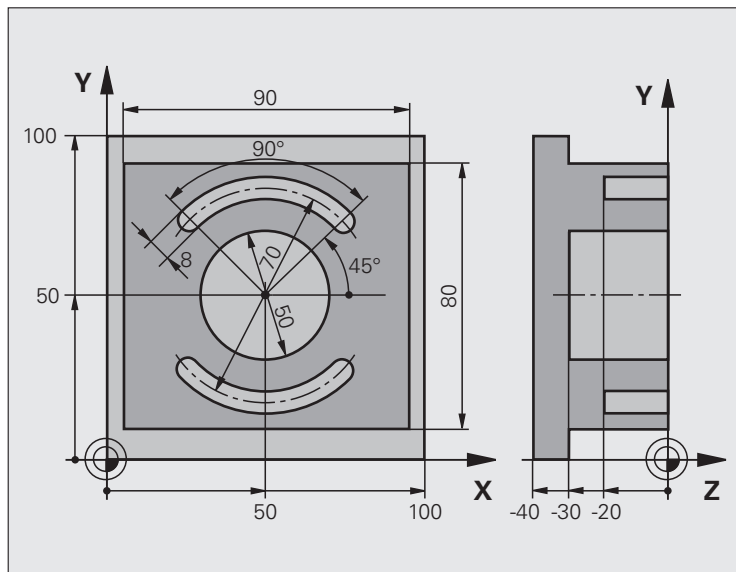
Q204=50 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST

Q370=1 ;PŘEKRÝVÁNÍ DRAH

9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99

5.8 Příklady programů

Příklad: Frézování kapes, ostrůvků a drážek

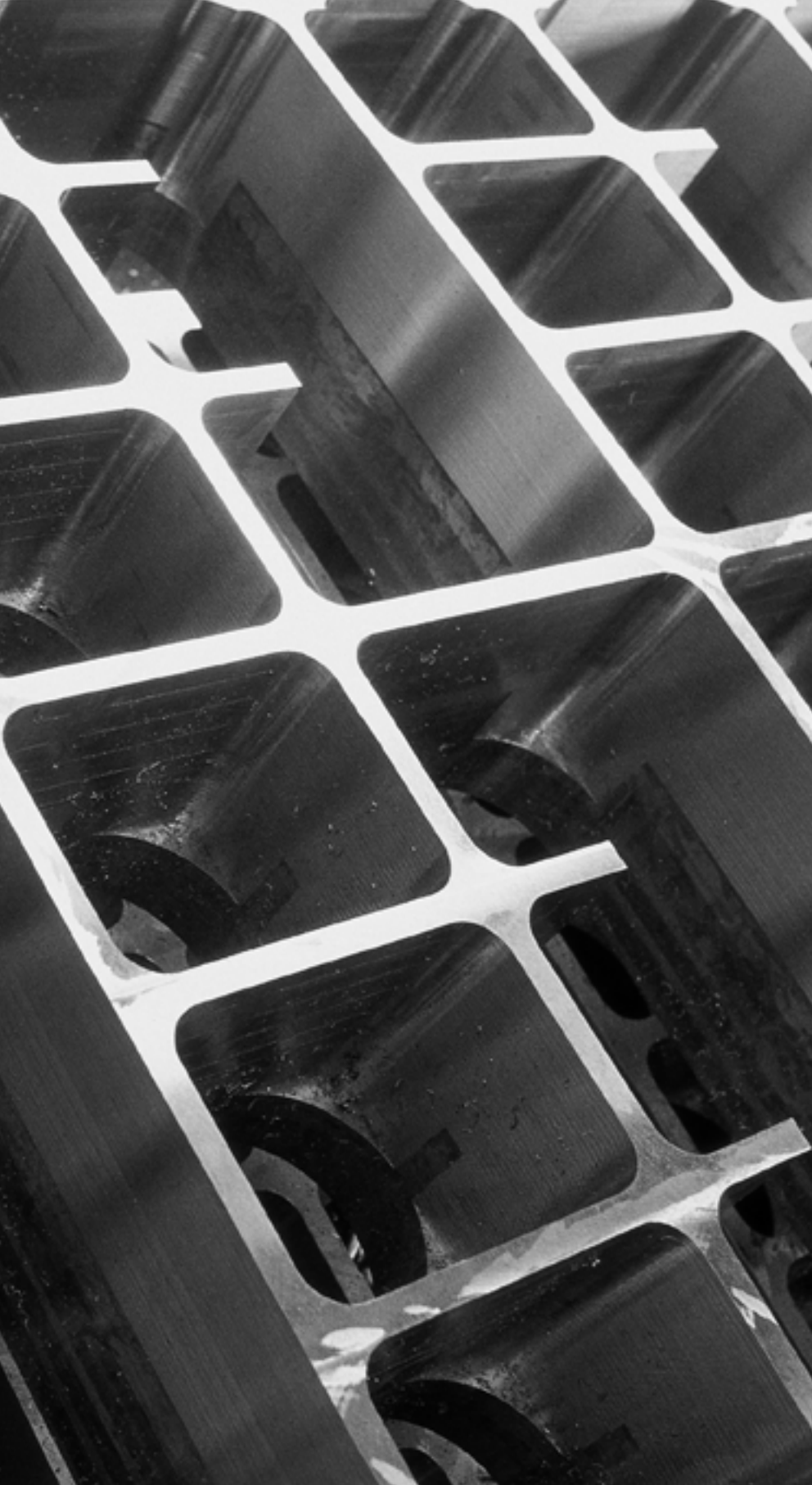


0 BEGINN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definice neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Vyvolání nástroje – hrubování/dokončení
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje

5 CYCL DEF 256 PRAVOÚHLÝ ČEP	Definice cyklu vnějšího obrábění
Q218=90 ;DÉLKA 1. STRANY	
Q424=100 ;MÍRA POLOTOVARU 1	
Q219=80 ;DÉLKA 2. STRANY	
Q425=100 ;MÍRA POLOTOVARU 2	
Q220=0 ;ROHOVÝ RÁDIUS	
Q368=0 ;PŘÍDAVEK PRO STRANU	
Q224=0 ;POLOHA NATOČENÍ	
Q367=0 ;POLOHA ČEPU	
Q207=250 ;POSUV FRÉZOVÁNÍ	
Q351=+1 ;DRUH FRÉZOVÁNÍ	
Q201=-30 ;HLOUBKA	
Q202=5 ;HLOUBKA PŘÍSUUVU	
Q206=250 ;POSUV PŘÍSUUVU DO HLOUBKY	
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q203=+0 ;SOUŘADNICE POVRCHU	
Q204=20 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q370=1 ;PŘEKRÝVÁNÍ DRAH	
6 L X+50 Y+50 R0 M3 M99	Vyvolání cyklu vnějšího obrábění
7 CYCL DEF 252 KRUHOVÁ KAPSA	Definice cyklu kruhové kapsy
Q215=0 ;ROZSAH OBRÁBĚNÍ	
Q223=50 ;PRŮMĚR KRUHU	
Q368=0,2 ;PŘÍDAVEK PRO STRANU	
Q207=500 ;POSUV FRÉZOVÁNÍ	
Q351=+1 ;DRUH FRÉZOVÁNÍ	
Q201=-30 ;HLOUBKA	
Q202=5 ;HLOUBKA PŘÍSUUVU	
Q369=0,1 ;PŘÍDAVEK NA DNO	
Q206=150 ;POSUV PŘÍSUUVU DO HLOUBKY	
Q338=5 ;PŘÍSUUV NAČISTO	
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q203=+0 ;SOUŘADNICE POVRCHU	
Q204=50 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q370=1 ;PŘEKRÝVÁNÍ DRAH	
Q366=1 ;ZANOŘOVÁNÍ	
Q385=750 ;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Vyvolání cyklu kruhové kapsy
9 L Z+250 R0 FMAX M6	Výměna nástroje



10 TOOL CALL 2 Z S5000	Vyvolání nástroje – drážková fréza
11 CYCL DEF 254 KRUHOVÁ DRÁŽKA	Definice cyklu drážky
Q215=0 ;ROZSAH OBRÁBĚNÍ	
Q219=8 ;ŠÍŘKA DRÁŽKY	
Q368=0,2 ;PŘÍDAVEK PRO STRANU	
Q375=70 ;PRŮMĚR ROZTEČNÉ KRUŽNICE	
Q367=0 ;VZTAH POLOHY DRÁŽKY	Předpolohování v X/Y není nutné
Q216=+50 ;STŘED 1. OSY	
Q217=+50 ;STŘED 2. OSY	
Q376=+45 ;ÚHEL STARTU	
Q248=90 ;ÚHEL OTEVŘENÍ	
Q378=180 ;ÚHLOVÁ ROZTEČ	Bod startu 2. drážky
Q377=2 ;POČET OBRÁBĚCÍCH OPERACÍ	
Q207=500 ;POSUV FRÉZOVÁNÍ	
Q351=+1 ;DRUH FRÉZOVÁNÍ	
Q201=-20 ;HLOUBKA	
Q202=5 ;HLOUBKA PŘÍSUVU	
Q369=0,1 ;PŘÍDAVEK NA DNO	
Q206=150 ;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY	
Q338=5 ;PŘÍSUV NAČISTO	
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q203=+0 ;SOUŘADNICE POVRCHU	
Q204=50 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q366=1 ;ZANOŘOVÁNÍ	
12 CYCL CALL FMAX M3	Vyvolání cyklu drážky
13 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
14 END PGM C210 MM	



6

**Obráběcí cykly:
Definice vzorů**



6.1 Základy

Přehled

TNC nabízí 2 cykly, jimiž můžete přímo zhotovovat vzory bodů (rastry):

Cyklus	Softtlačítko	Strana
220 RASTR BODŮ NA KRUŽNICI		161
221 RASTR BODŮ NA PŘÍMKÁCH		164

S cykly 220 a 221 můžete kombinovat následující obráběcí cykly:



Musíte-li zhotovovat nepravidelné rastry bodů, pak používejte tabulky bodů s **CYCL CALL PAT** (viz „Tabulky bodů“ na stránce 54).

S funkcí **PATTERN DEF** máte k dispozici další pravidelné rastry bodů (viz „Definice vzoru PATTERN DEF“ na stránce 46).

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

6.2 RASTR BODŮ NA KRUHU (cyklus 220, DIN/ISO: G220)

Provádění cyklu

- 1 TNC napoložuje rychloposuvem nástroj z aktuální polohy do bodu startu prvního obrábění.

Pořadí:

- 2. bezpečná vzdálenost – najetí (osa vřetena)
 - Najetí do bodu startu v rovině obrábění
 - Najetí na bezpečnou vzdálenost nad povrchem obrobku (osa vřetena)
- 2 Z této polohy provede TNC naposledy definovaný obráběcí cyklus
 - 3 Potom TNC napoložuje nástroj přímkovým nebo kruhovým pohybem do bodu startu dalšího obrábění; nástroj se přitom nachází na bezpečné vzdálenosti (nebo 2. bezpečné vzdálenosti)
 - 4 Tento postup (1 až 3) se opakuje, až se provedou všechny obráběcí operace

Při programování dbejte na tyto body!



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

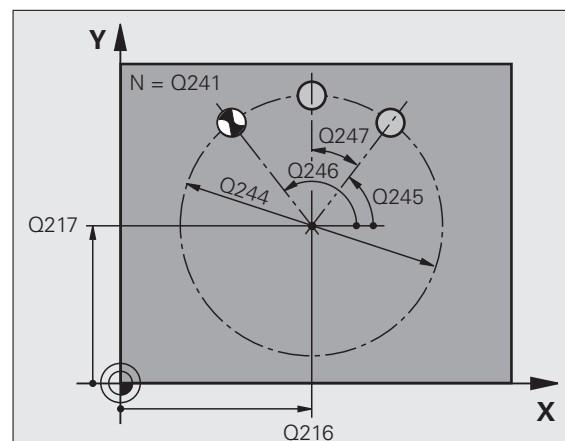
Pokud kombinujete jeden z obráběcích cyklů 200 až 209 a 251 až 267 s cyklem 220, pak jsou účinné bezpečná vzdálenost, povrch obrobku a 2. bezpečná vzdálenost z cyklu 220.



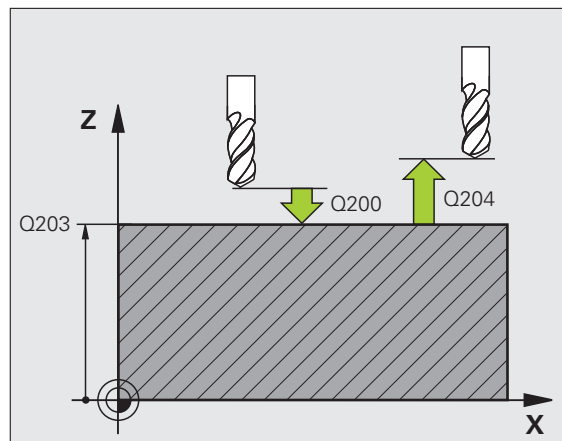
Parametry cyklu



- ▶ **Střed 1. osy Q216 (absolutně):** střed roztečné kružnice v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Střed 2. osy Q217 (absolutně):** střed roztečné kružnice ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Průměr roztečné kružnice Q244:** průměr roztečné kružnice. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Úhel startu Q245 (absolutně):** úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a bodem startu první operace obrábění na roztečné kružnici. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- ▶ **Koncový úhel Q246 (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 smyslu hodinových ručiček, jinak se obrábí ve smyslu hodinových ručiček. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- ▶ **Úhlová rozteč Q247 (inkrementálně):** úhel mezi dvěma obráběcími operacemi na roztečné kružnici; je-li úhlová rozteč rovna nule, vypočte TNC úhlovou rozteč z úhlu startu, koncového úhlu a počtu operací; je-li úhlová rozteč zadána, pak TNC ignoruje koncový úhel; znaménko úhlové rozteče určuje směr obrábění (– = ve smyslu hodinových ručiček). Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- ▶ **Počet obráběcích operací Q241:** počet obráběcích operací na roztečné kružnici. Rozsah zadávání 1 až 99 999



- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně): souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Odjetí do bezpečné výšky Q301**: stanovení, jak má nástroj mezi obráběcími operacemi pojíždět:
0: mezi operacemi odjíždět na bezpečnou vzdálenost
1: mezi operacemi odjíždět na 2. bezpečnou vzdálenost
- ▶ **Způsob pojezdu? Přímkou=0 / Kruhově=1 Q365**: stanovení, jakou dráhovou funkcí má nástroj mezi obráběcími operacemi pojíždět:
0: mezi operacemi pojíždět po přímce;
1: mezi obráběcími operacemi pojíždět kruhově po průměru roztečné kružnice.



Příklad: NC-bloky

53 CYCL DEF 220 RASTR BODŮ NA KRUŽNICI

Q216=+50 ;STŘED 1. OSY

Q217=+50 ;STŘED 2. OSY

Q244=80 ;PRŮMĚR ROZTEČNÉ KRUŽNICE

Q245=+0 ;ÚHEL STARTU

Q246=+360 ;KONCOVÝ ÚHEL

Q247=+0 ;ÚHLOVÁ ROZTEČ

Q241=8 ;POČET OBRÁBĚCÍCH OPERACÍ

Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST

Q203=+30 ;SOUŘADNICE POVRCHU

Q204=50 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST

Q301=1 ;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY

Q365=0 ;ZPŮSOB POJEZDU

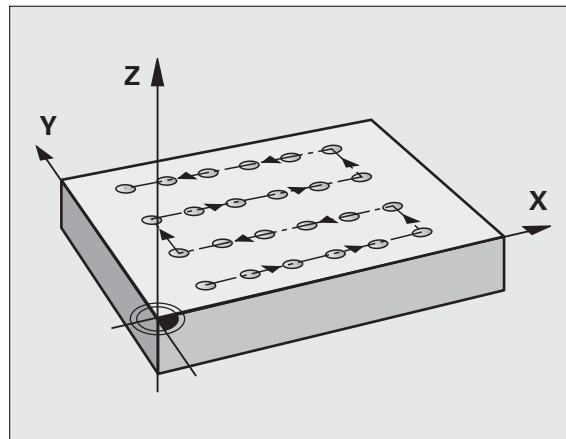
6.3 RASTR BODŮ NA PŘÍMKÁCH (cyklus 221, DIN/ISO: G221)

Provádění cyklu

- 1 TNC napoložuje nástroj rychloposuvem z aktuální polohy do bodu startu prvního obrábění

Pořadí:

- 2. bezpečná vzdálenost – najetí (osa vřetena)
 - Najetí do bodu startu v rovině obrábění
 - Najetí na bezpečnou vzdálenost nad povrchem obrobku (osa vřetena)
- 2 Z této polohy provede TNC naposledy definovaný obráběcí cyklus
 - 3 Potom TNC napoložuje nástroj v kladném směru hlavní osy na bod startu další obráběcí operace; nástroj se přitom nachází na bezpečné vzdálenosti (nebo 2. bezpečné vzdálenosti)
 - 4 Tento postup (1 až 3) se opakuje, až se provedou všechny obráběcí operace na prvním řádku; nástroj stojí na posledním bodu tohoto prvního řádku
 - 5 Potom TNC přejede nástrojem na poslední bod druhého řádku a provede tam obráběcí operaci
 - 6 Odtud polohuje TNC 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 TNC do bodu startu dalšího řádku
 - 9 Takovýmto kývavým pohybem se obrobí všechny další řádky



Při programování dbejte na tyto body!



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

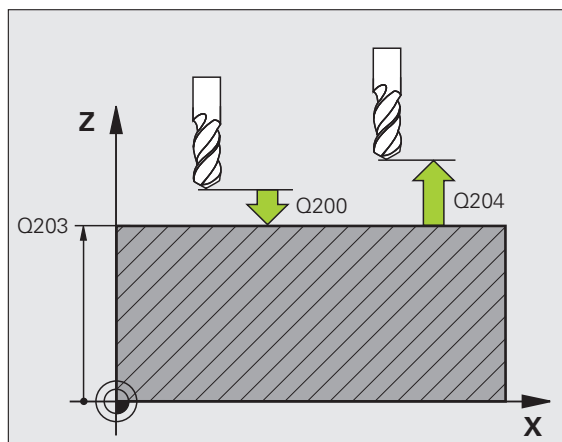
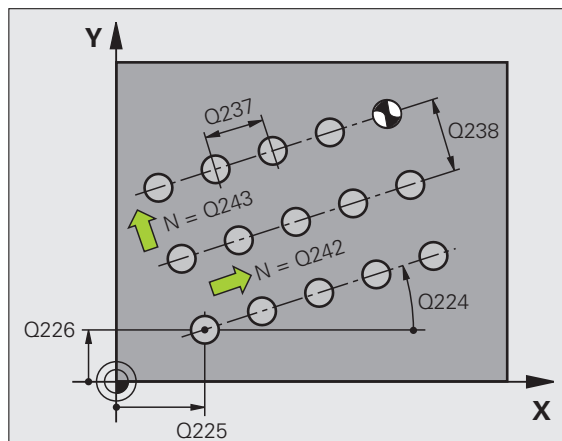
Pokud kombinujete jeden z obráběcích cyklů 200 až 209 a 251 až 267 s cyklem 221, pak jsou účinné bezpečná vzdálenost, povrch obrobku a 2. bezpečná vzdálenost a naklopení z cyklu 221.

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

Parametry cyklu



- ▶ **Výchozí bod 1. osy Q225 (absolutně):** souřadnice bodu startu v hlavní ose roviny obrábění.
- ▶ **Výchozí bod 2. osy Q226 (absolutně):** souřadnice bodu startu ve vedlejší ose roviny obrábění.
- ▶ **Rozteč 1. osy Q237 (inkrementálně):** rozteč jednotlivých bodů v řádku.
- ▶ **Rozteč 2. osy Q238 (inkrementálně):** vzájemná vzdálenost jednotlivých řádků.
- ▶ **Počet sloupců Q242:** počet obráběcích operací na řádku.
- ▶ **Počet řádků Q243:** počet řádků.
- ▶ **Poloha natočení Q224 (absolutně):** úhel, o který je celý rastr natočen; střed natáčení je v bodu startu.
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200 (inkrementálně):** vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203 (absolutně):** souřadnice povrchu obrobku.
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204 (inkrementálně):** souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly)
- ▶ **Odjetí do bezpečné výšky Q301:** stanovení, jak má nástroj mezi obráběcími operacemi pojíždět:
0: mezi operacemi odjíždět na bezpečnou vzdálenost
1: mezi operacemi odjíždět na 2. bezpečnou vzdálenost



Příklad: NC-bloky

54 CYCL DEF 221 RASTR BODŮ NA PŘÍMKÁCH

Q225=+15 ;BOD STARTU 1. OSY

Q226=+15 ;BOD STARTU 2. OSY

Q237=+10 ;ROZTEČ 1. OSY

Q238=+8 ;ROZTEČ 2. OSY

Q242=6 ;POČET SLOUPCŮ

Q243=4 ;POČET ŘÁDEK

Q224=+15 ;POLOHA NATOČENÍ

Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST

Q203=+30 ;SOUŘADNICE POVRCHU

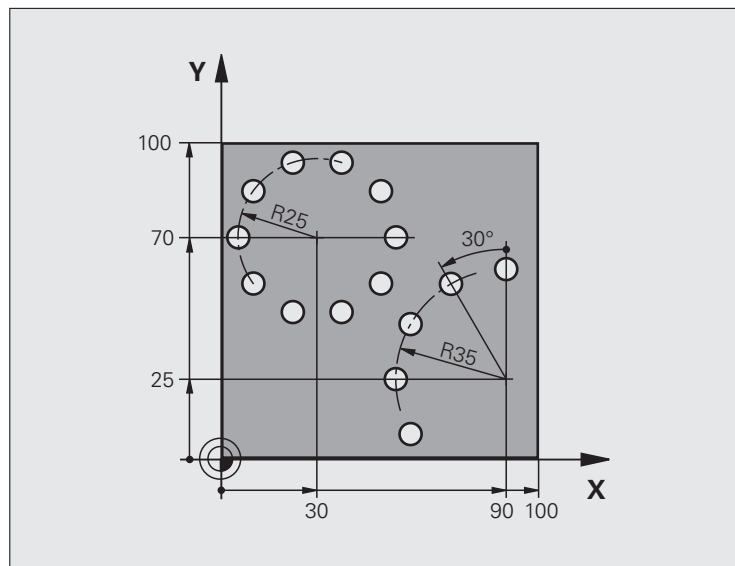
Q204=50 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST

Q301=1 ;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY



6.4 Příklady programů

Příklad: Díry na kružnici



0 BEGIN PGM VRTÁNÍ MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definice neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 Y+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 VRTÁNÍ	Definice cyklu vrtání
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q201=-15 ;HLOUBKA	
Q206=250 ;PŘÍSUV F DO HLOUBKY	
Q202=4 ;HLOUBKA PŘÍSUVU	
Q210=0 ;ČAS PRODLEVY	
Q203=+0 ;SOUŘADNICE POVRCHU	
Q204=0 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q211=0,25 ;ČASOVÁ PRODLEVA DOLE	

6 CYCL DEF 220 RASTR BODŮ NA KRUŽNICI	Definice cyklu roztečné kružnice 1, CYCL 200 se vyvolá automaticky,
Q216=+30 ;STŘED 1. OSY	Q200, Q203 a Q204 platí z cyklu 220
Q217=+70 ;STŘED 2. OSY	
Q244=50 ;PRŮMĚR ROZTEČNÉ KRUŽNICE	
Q245=+0 ;ÚHEL STARTU	
Q246=+360 ;ONCOVÝ ÚHEL	
Q247=+0 ;ÚHLOVÁ ROZTEČ	
Q241=10 ;POČET	
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q203=+0 ;SOUŘADNICE POVRCHU	
Q204=100 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q301=1 ;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY	
Q365=0 ;ZPŮSOB POJEZDU	
7 CYCL DEF 220 RASTR BODŮ NA KRUŽNICI	Definice cyklu roztečné kružnice 2, CYCL 200 se vyvolá automaticky,
Q216=+90 ;STŘED 1. OSY	Q200, Q203 a Q204 platí z cyklu 220
Q217=+25 ;STŘED 2. OSY	
Q244=70 ;PRŮMĚR ROZTEČNÉ KRUŽNICE	
Q245=+90 ;ÚHEL STARTU	
Q246=+360 ;KONCOVÝ ÚHEL	
Q247=30 ;ÚHLOVÁ ROZTEČ	
Q241=5 ;POČET	
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q203=+0 ;SOUŘADNICE POVRCHU	
Q204=100 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q301=1 ;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY	
Q365=0 ;ZPŮSOB POJEZDU	
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
9 END PGM VRTÁNÍ MM	







7

Obráběcí cykly:
Obrysová kapsa



7.1 SL-cykly

Základy

Pomocí SL-cyklů můžete skládat složité obrysy až z celkem 12 dílčích obrysů (kapes nebo ostrůvků). Jednotlivé dílčí obrysy zadáte jako podprogramy. Ze seznamu dílčích obrysů (čísel podprogramů), které zadáváte v cyklu 14 OBRYŠ, vypočte TNC celkový obrys.



Paměť pro jeden cyklus je omezená. V jednom cyklu můžete naprogramovat maximálně 16384 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 TNC proběhne správně.

Vlastnosti podprogramů

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

Příklad: Schéma: Zpracování s SL-cykly

```

0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14 OBRYŠ ...
13 CYCL DEF 20 OBRYSOVÁ DATA ...
...
16 CYCL DEF 21 PŘEDVRTÁNÍ ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22 HRUBOVÁNÍ ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 HLOUBKA NAČISTO ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 STRANA NAČISTO ...
27 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

```



Vlastnosti obráběcích cyklů

- TNC 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 TNC na obrys po tangenciální kruhové dráze.
- Při dokončování dna najede TNC nástrojem na obrobek rovněž po tangenciální kruhové dráze (např.: osa vřetena Z: kruhová dráha v rovině Z/X).
- TNC obrábí obrys průběžně sousledně, popřípadě nesousledně.

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



Přehled

Cyklus	Softtlačítko	Strana
14 OBRYŠ (nezbytně nutný)		173
20 DATA OBRYSU (nezbytně nutný)		178
21 PŘEDVRTÁNÍ (volitelně použitelný)		180
22 HRUBOVÁNÍ (nezbytně nutný)		182
23 DOKONČENÍ DNA (volitelně použitelný)		185
24 DOKONČENÍ STĚN (volitelně použitelný)		187

Rozšířené cykly:

Cyklus	Softtlačítko	Strana
25 OTEVŘENÝ OBRYŠ		189



7.2 OBRYS (cyklus 14, DIN/ISO: G37)

Při programování dbejte na tyto body!

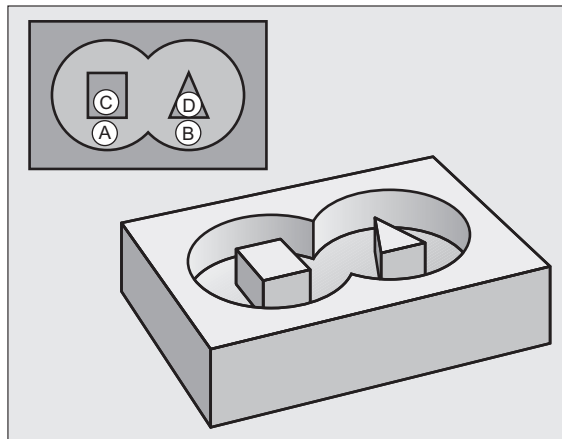
V cyklu 14 OBRYS vypíšete seznam všech podprogramů, které se mají složit do jednoho celkového obrysu.



Před programováním dbejte na tyto body

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

V cyklu 14 můžete použít maximálně 12 podprogramů (dílčích obrysů).



Parametry cyklu

14
LBL 1...N

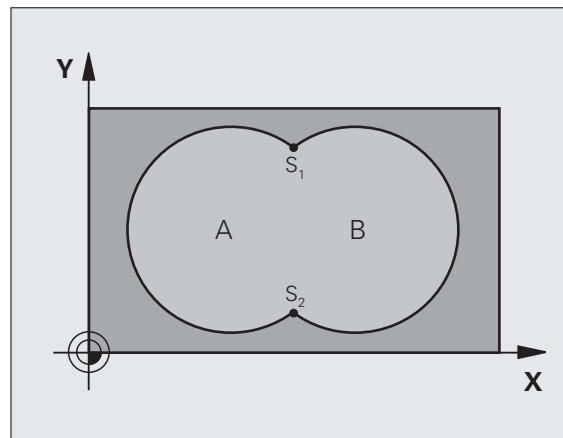
- Číslo “Label” (návestí) pro obrys: zadejte všechna čísla návěstí jednotlivých podprogramů, které se mají složit překrytím do jednoho obrysu. Každé číslo potvrďte klávesou ENT a zadávání ukončete klávesou END. Zadání až 12 čísel podprogramů 1 až 254



7.3 Sloučené obrysy

Základy

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



Příklad: NC-bloky

12 CYCL DEF 14.0 OBRYŠ

13 CYCL DEF 14.1 NÁVĚSTÍ OBRYSU 1/2/3/4

Podprogramy: Překryté kapsy



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

Kapsy A a B se překrývají.

TNC vypočítá průsečíky S_1 a S_2 , 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:

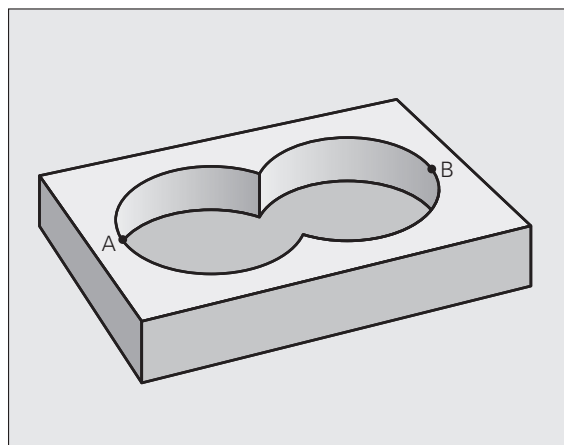
56 LBL 2

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:

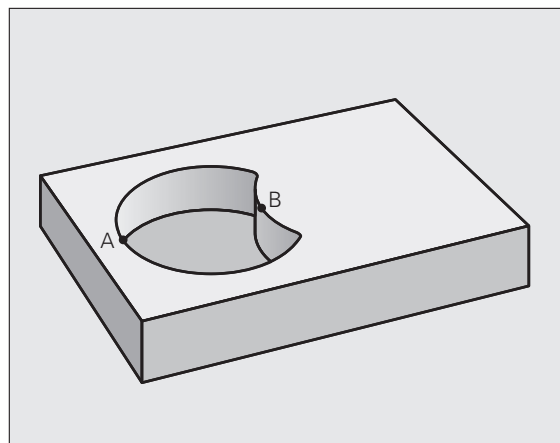
56 LBL 2

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:

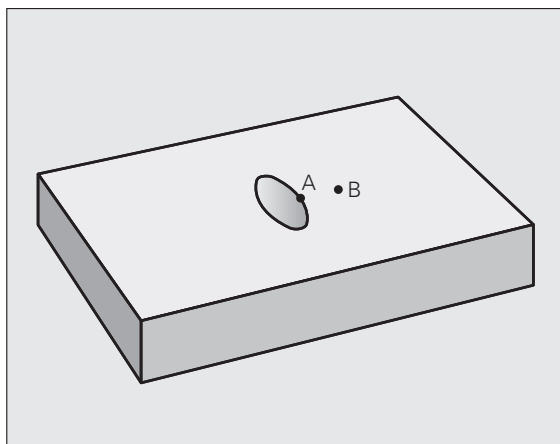
56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0



7.4 OBRYSOVÁ DATA (cyklus 20, DIN/ISO: G120)

Při programování dbejte na tyto body!

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



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

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

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

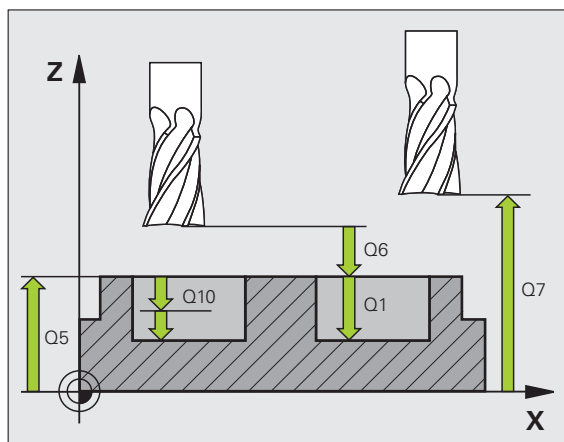
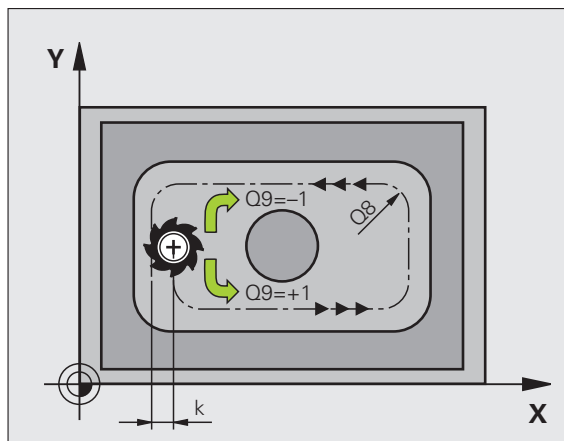
Použijete-li SL-cykly v programech s Q-parametry, pak nesmíte použít parametry Q1 až Q20 jako parametry programu.

Parametry cyklu

28 dat
kontury

- ▶ **Hloubka frézování Q1** (inkrementálně): vzdálenost mezi povrchem obrobku – dnem kapsy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Překrytí dráhy** koeficient Q2: Q2 x rádius nástroje udává stranový přísuv k. Rozsah zadávání -0,0001 až 1,9999
- ▶ **Přídavek na dokončení stěny** Q3 (inkrementálně): přídavek na dokončení v rovině obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Přídavek na dokončení dna** Q4 (inkrementálně): přídavek na dokončení pro dno. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku** Q5 (absolutně): absolutní souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost** Q6 (inkrementálně): vzdálenost mezi čelem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška** Q7 (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
- ▶ **Vnitřní rádius zaoblení** Q8: rádius zaoblení vnitřních „rohů“; zadaná hodnota se vztahuje na dráhu středu nástroje a používá se k dosažení měkčího pojezdu mezi prvky obrysu. **Q8 není rádius, který TNC vloží jako samostatný prvek obrysu mezi programované prvky!** Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Smysl otáčení?** Q9: směr obrábění pro kapsy
 - Q9 = -1 nesousledně pro kapsu a ostrůvek
 - Q9 = +1 sousledně pro kapsu a ostrůvek

Při přerušení programu můžete parametry obrábění překontrolovat a případně přepsat.



Příklad: NC-bloky

57 CYCL DEF 20 OBRYSOVÁ DATA

Q1=-20 ;HLOUBKA FRÉZOVÁNÍ

Q2=1 ;PŘEKRÝVÁNÍ DRAH

Q3=+0,2 ;PŘÍDAVEK PRO STĚNU

Q4=+0,1 ;PŘÍDAVEK NA DNO

Q5=+30 ;SOUŘADNICE POVRCHU

Q6=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST

Q7=+80 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA

Q8=0,5 ;RÁDIUS ZAOBLLENÍ

Q9=+1 ;SMYSL OTÁČENÍ

7.5 PŘEDVRTÁNÍ (cyklus 21, DIN/ISO: G121)

Provádění cyklu

- 1 Nástroj vrtá zadaným posuvem **F** z aktuální polohy až do první hloubky přísluvu
- 2 Potom TNC vyjede nástrojem s rychloposuvem **FMAX** a vrátí se opět až do první hloubky přísluvu, zmenšené o představnou vzdálenost **t**.
- 3 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
- 4 Nato vrtá nástroj zadaným posuvem **F** o další hloubku přísluvu
- 5 TNC opakuje tento postup (1 až 4), až se dosáhne zadané hloubky díry
- 6 Na dně díry TNC vrátí nástroj po uplynutí časové prodlevy k uvolnění z řezu rychloposuvem **FMAX** zpět do startovací polohy

Použití

Cyklus 21 PŘEDVRTÁNÍ zohledňuje pro body zápichu přídavek na dokončení stěn a přídavek na dokončení dna, rovněž i rádius hrubovacího nástroje. Body zápichu jsou současně i body startu pro hrubování.

Při programování dbejte na tyto body!



Před programováním dbejte na tyto body

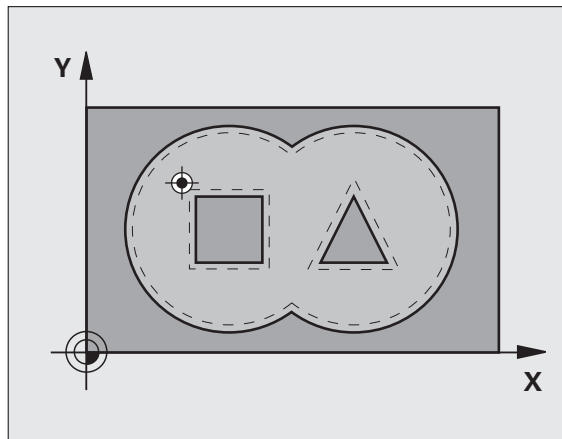
TNC nerespektuje Delta-hodnotu **DR** programovanou v bloku **TOOL CALL** při výpočtu bodů zápichu.

V kritických místech nemůže TNC příp. předvrtat nástrojem, který je větší než hrubovací nástroj.

Parametry cyklu



- **Hloubka přísluvu Q10** (inkrementálně): rozměr, o který se nástroj pokaždé přisune (znaménko při záporném směru obrábění „-“). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Posuv přísluvu do hloubky Q11**: Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Číslo / název hrubovacího nástroje Q13**, popř. **QS13**: číslo nebo název hrubovacího nástroje. Rozsah zadávání 0 až 32 767,9 při zadání čísel, maximálně 16 znaků při zadání názvu.



Příklad: NC-bloky

58 CYCL DEF 21 PŘEDVRTÁNÍ

Q10=+5 ;HLOUBKA PŘÍSUUVU

Q11=100 ;POSUV PŘÍSUUVU DO HLOUBKY

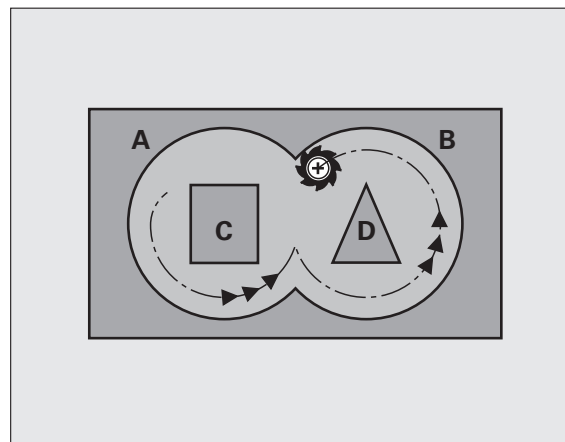
Q13=1 ;HRUBOVACÍ NÁSTROJ



7.6 HRUBOVÁNÍ (cyklus 22, DIN/ISO: G122)

Provádění cyklu

- 1 TNC napolohuje nástroj nad bod zápichu; přitom se bere ohled na přídavek na dokončení stěny
- 2 V první hloubce přísuvu frézuje nástroj posuvem pro frézování Q12 obrys zevnitř ven
- 3 Přitom se obrysy ostrůvků (zde: C/D) ofrézují s přiblížením k obrysu kapes (zde: A/B).
- 4 V dalším kroku přejede TNC nástrojem do další hloubky přísuvu a opakuje operaci hrubování, až se dosáhne naprogramované hloubky.
- 5 Nakonec odjede TNC nástrojem zpět na bezpečnou výšku.



Při programování dbejte na tyto body!

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

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

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

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

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

**Pozor nebezpečí kolize!**

Po provedení SL-cyklu musíte první pojezdový pohyb v rovině obrábění naprogramovat s oběma souřadnicemi, např. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.



Parametry cyklu



- ▶ **Hloubka přísuvu Q10** (inkrementálně): rozměr, o který se nástroj pokaždé přisune. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv přísuvu do hloubky Q11**: zanořovací posuv v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Posuv vyhrubování Q12**: frézovací posuv v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Předhrubovací nástroj Q18**, popř. QS18: číslo nebo název nástroje, jímž TNC právě předhruboval. Přepnutí na zadání názvu: stiskněte softklávesu NÁZEV NÁSTROJE **Speciální upozornění pro AWT-Weber**: TNC vloží znak horních uvozovek automaticky při opuštění zadávacího políčka. Pokud se předhrubování neprovádělo, zadejte „0“; zadáte-li zde nějaké číslo nebo název, vyhrubuje TNC pouze tu část, která nemohla být předhrubovacím nástrojem obrobena. Nelze-li na oblast dohrubování najet ze strany, zanoří se TNC kývavě; k tomu musíte v tabulce nástrojů TOOL.T, definovat délku břitu LCUTS a maximální úhel zanoření nástroje ANGLE. Případně vypíše TNC chybové hlášení. Rozsah zadávání 0 až 32 767,9 při zadání čísel, maximálně 16 znaků při zadání názvu.
- ▶ **Posuv kývavého zapichování Q19**: kývavý posuv v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Zpětný posuv Q208**: pojezdová rychlost nástroje při vyjíždění po obrábění v mm/min. Zadáte-li Q208=0, pak TNC vyjíždí nástrojem posuvem Q12. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně FMAX, FAUTO

Příklad: NC-bloky

59 CYCL DEF 22 HRUBOVÁNÍ	
Q10=+5	;HLOUBKA PŘÍSUVU
Q11=100	;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY
Q12=750	;POSUV HRUBOVÁNÍ
Q18=1	;PŘEDHRUBOVACÍ NÁSTROJ
Q19=150	;POSUV KÝVAVÉHO ZAPICHOVÁNÍ
Q208=99999	;POSUV PRO VYJETÍ



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

Provádění cyklu

TNC najede měkce nástrojem (po svislé tangenciální kružnici) na obráběnou plochu, je-li zde k tomu dostatek místa. Ve stísněném prostoru najede TNC nástrojem kolmo na hloubku. Potom se odfrézuje přídavek na dokončení, který zůstal při hrubování.

Při programování dbejte na tyto body!



TNC si sám zjistí bod startu pro dokončování. 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.



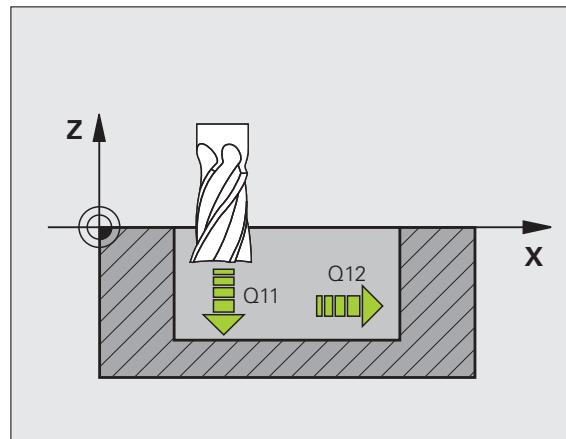
Pozor nebezpečí kolize!

Po provedení SL-cyklu musíte první pojezdový pohyb v rovině obrábění naprogramovat s oběma souřadnicemi, např. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.

Parametry cyklu



- **Posuv přísuvu do hloubky Q11:** pojezdová rychlost nástroje při zapichování. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Posuv vyhrubování Q12:** frézovací posuv. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Zpětný posuv Q208:** pojezdová rychlost nástroje při vyjíždění po obrábění v mm/min. Zadáte-li Q208=0, pak TNC vyjíždí nástrojem posuvem Q12. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FMAX**, **FAUTO**



Příklad: NC-bloky

60 CYCL DEF 23 DOKONČENÍ DNA

Q11=100 ;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY

Q12=350 ;POSUV HRUBOVÁNÍ

Q208=99999 ;POSUV PRO VYJETÍ

7.8 DOKONČENÍ STĚN (cyklus 24, DIN/ISO: G124)

Provádění cyklu

TNC najíždí nástrojem po kruhové dráze tangenciálně na dílčí obrysy. Každý dílčí obrys se dokončí samostatně.

Při programování dbejte na tyto body!



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

Pokud použijete cyklus 24, aniž jste předtím vyhrubovali s cyklem 22, platí rovněž výše uvedený výpočet; rádius 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); a
- zadat přídavek na dokončení (Q3) v cyklu 20 větší, než je součet přídavku na dokončení Q14 + rádiusu použitého nástroje.

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

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



Pozor nebezpečí kolize!

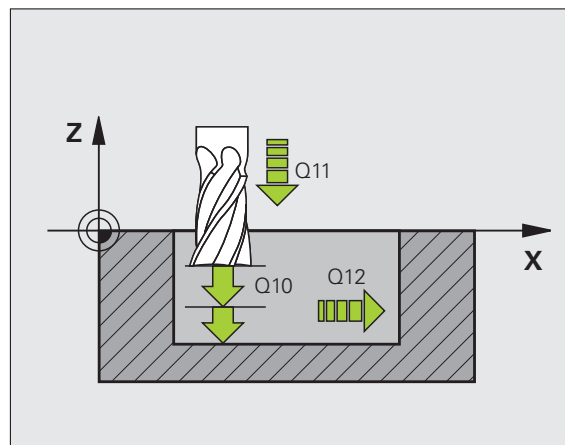
Po provedení SL-cyklu musíte první pojezdový pohyb v rovině obrábění naprogramovat s oběma souřadnicemi, např. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.



Parametry cyklu



- ▶ **Smysl otáčení?** Ve smyslu hodinových ručiček = -1 Q9:
Směr obrábění:
+1:otáčení proti smyslu hodinových ručiček
-1:otáčení ve smyslu hodinových ručiček
- ▶ **Hloubka přísuvu Q10** (inkrementálně): rozměr, o který se nástroj pokaždé přisune. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv přísuvu do hloubky Q11:** posuv při zanořování. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Posuv vyhrubování Q12:** frézovací posuv. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Přídavek na dokončení stěny Q14** (inkrementálně): přídavek pro vícenásobné dokončování; zadáte-li Q14 = 0, pak se odstraní poslední zbytek přídavku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



Příklad: NC-bloky

61 CYCL DEF 24 DOKONČENÍ STĚN	
Q9=+1	;SMYSL OTÁČENÍ
Q10=+5	;HLOUBKA PŘÍSUVU
Q11=100	;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY
Q12=350	;POSUV HRUBOVÁNÍ
Q14=+0	;PŘÍDAVEK PRO STĚNU

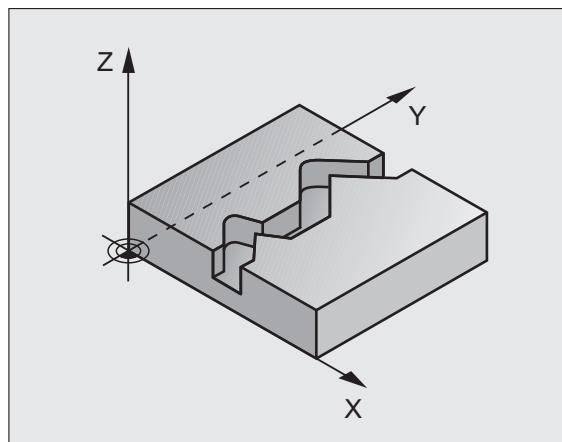
7.9 OTEVŘENÝ OBRYŠ (cyklus 25, DIN/ISO: G125)

Provádění cyklu

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

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

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



Dodržovat při programování!



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

TNC bere zřetel pouze na první návěstí (Label) z cyklu 14 OBRYŠ.

Paměť pro jeden SL-cyklus je omezená. V jednom SL-cyklu můžete naprogramovat maximálně 16384 obrysových prvků.

Cyklus 20 OBRYSOVÁ DATA není potřebný.

Přídavné funkce **M109** a **M110** nejsou účinné při obrábění obrysu cyklem 25.



Pozor nebezpečí kolize!

Aby se zabránilo možným kolizím:

- Přímo za cyklem 25 neprogramujte žádné řetězcové kóty, jelikož se tyto vztahují na polohu nástroje na konci cyklu.
- Ve všech hlavních osách najíždějte na definované (absolutní) polohy, protože poloha nástroje na konci cyklu nesouhlasí s polohou na začátku cyklu.

Parametry cyklu



- ▶ **Hloubka frézování Q1** (inkrementálně): vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem obrysu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Přídavek na dokončení stěny Q3** (inkrementálně): přídavek pro obrobek načisto v rovině obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q5** (absolutně): absolutní souřadnice povrchu obrobku vztážená k nulovému bodu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q7** (absolutně): absolutní výška, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem; poloha návratu nástroje na konci cyklu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka přísuvu Q10** (inkrementálně): rozměr, o který se nástroj pokaždé přisune. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv přísuvu do hloubky Q11**: posuv při pojezdových pohybech v ose vřetena. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Posuv pro frézování Q12**: posuv při pojezdových pohybech v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Druh frézování? Nesousledně = -1 Q15**:
Sousledné frézování: zadání = +1
Nesousledné frézování: zadání = -1
Střídavé sousledné a nesousledné frézování při více přísuvech: zadání = 0

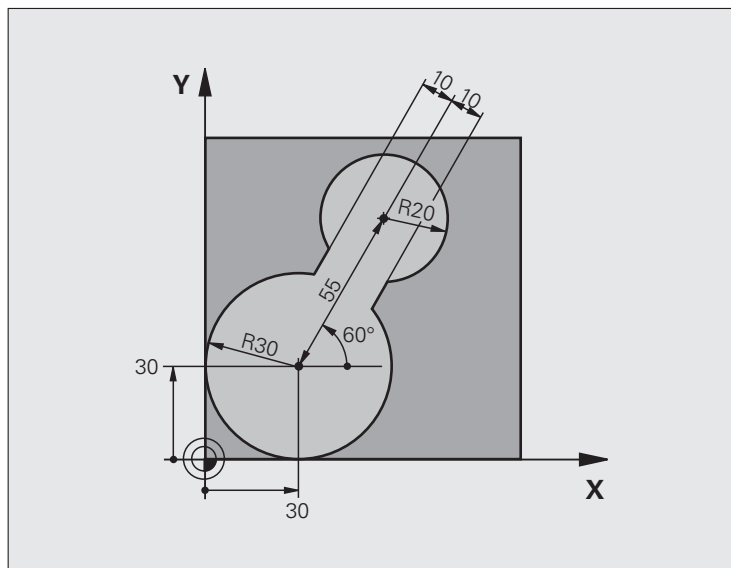
Příklad: NC-bloky

62 CYCL DEF 25 OTEVŘENÝ OBRYŠ	
Q1=-20	;HLOUBKA FRÉZOVÁNÍ
Q3=+0	;PŘÍDAVEK PRO STĚNU
Q5=+0	;SOUŘADNICE POVRCHU
Q7=+50	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q10=+5	;HLOUBKA PŘÍSUUVU
Q11=100	;POSUV PŘÍSUUVU DO HLOUBKY
Q12=350	;POSUV FRÉZOVÁNÍ
Q15=-1	;DRUH FRÉZOVÁNÍ



7.10 Příklady programů

Příklad: Hrubování a dohrubování kapsy

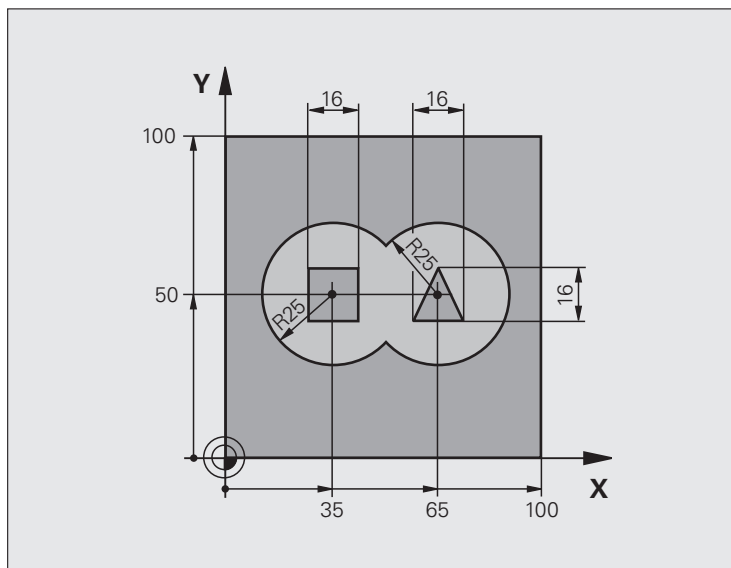


0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Definice neobrobeného polotovaru
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Vyvolání nástroje předhrubování, průměr 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 CYCL DEF 14.0 OBRYŠ	Definice podprogramu obrysu
6 CYCL DEF 14.1 NÁVĚSTÍ OBRYSU 1	
7 CYCL DEF 20 OBRYSOVÁ DATA	Definice všeobecných parametrů obrábění
Q1=-20 ;HLOUBKA FRÉZOVÁNÍ	
Q2=1 ;PŘEKRÝVÁNÍ DRAH	
Q3=+0 ;PŘÍDAVEK PRO STĚNU	
Q4=+0 ;PŘÍDAVEK NA DNO	
Q5=+0 ;SOUŘADNICE POVRCHU	
Q6=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q7=+100 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA	
Q8=0,1 ;RÁDIUS ZAOBLNÍ	
Q9=-1 ;SMYSL OTÁČENÍ	

8 CYCL DEF 22 HRUBOVÁNÍ	Definice cyklu předhrubování
Q10=5 ;HLOUBKA PŘÍSUUVU	
Q11=100 ;POSUV PŘÍSUUVU DO HLOUBKY	
Q12=350 ;POSUV HRUBOVÁNÍ	
Q18=0 ;PŘEDHRUBOVACÍ NÁSTROJ	
Q19=150 ;POSUV KÝVAVÉHO ZAPICHOVÁNÍ	
Q208=30000 ;POSUV PRO VYJETÍ	
9 CYCL CALL M3	Vyvolání cyklu předhrubování
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Výměna nástroje
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Vyvolání nástroje dohrubování, průměr 15
12 CYCL DEF 22 HRUBOVÁNÍ	Definice cyklu dohrubování
Q10=5 ;HLOUBKA PŘÍSUUVU	
Q11=100 ;POSUV PŘÍSUUVU DO HLOUBKY	
Q12=350 ;POSUV HRUBOVÁNÍ	
Q18=1 ;PŘEDHRUBOVACÍ NÁSTROJ	
Q19=150 ;POSUV KÝVAVÉHO ZAPICHOVÁNÍ	
Q208=30000 ;POSUV PRO VYJETÍ	
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 neobrobeného 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 OBRYS	Definice podprogramů obrysu
6 CYCL DEF 14.1 NÁVĚSTÍ OBRYSU 1/2/3/4	
7 CYCL DEF 20 OBRYSOVÁ DATA	Definice všeobecných parametrů obrábění
Q1=-20 ;HLOUBKA FRÉZOVÁNÍ	
Q2=1 ;PŘEKRÝVÁNÍ DRAH	
Q3=+0,5 ;PŘÍDAVEK PRO STĚNU	
Q4=+0,5 ;PŘÍDAVEK NA DNO	
Q5=+0 ;SOUŘADNICE POVRCHU	
Q6=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q7=+100 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA	
Q8=0,1 ;RÁDIUS ZAOBLNÍ	
Q9=-1 ;SMYSL OTÁČENÍ	

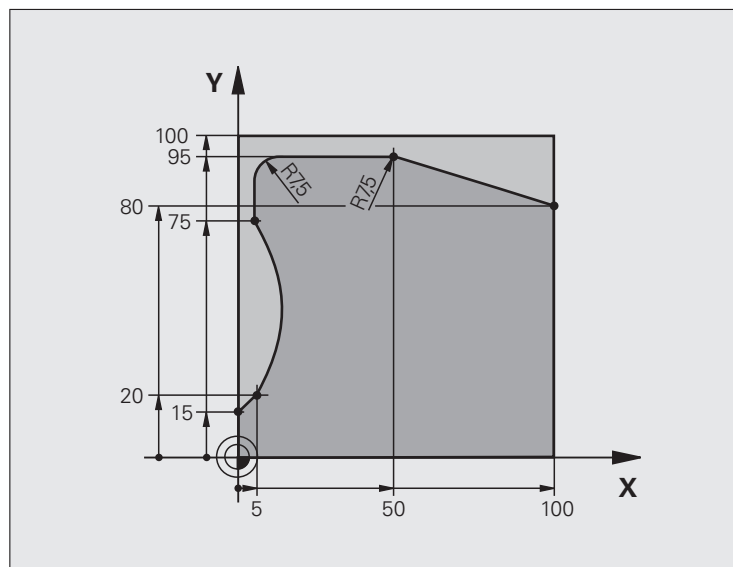
8 CYCL DEF 21 PŘEDVRTÁNÍ	Definice cyklu předvrtání
Q10=5 ;HLOUBKA PŘÍSUUVU	
Q11=250 ;POSUV PŘÍSUUVU DO HLOUBKY	
Q13=2 ;HRUBOVACÍ NÁSTROJ	
9 CYCL CALL M3	Vyvolání cyklu předvrtání
10 L +250 R0 FMAX M6	Výměna nástroje
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Vyvolání nástroje hrubování / dokončení, průměr 12
12 CYCL DEF 22 HRUBOVÁNÍ	Definice cyklu hrubování
Q10=5 ;HLOUBKA PŘÍSUUVU	
Q11=100 ;POSUV PŘÍSUUVU DO HLOUBKY	
Q12=350 ;POSUV HRUBOVÁNÍ	
Q18=0 ;PŘEDHRUBOVACÍ NÁSTROJ	
Q19=150 ;POSUV KÝVAVÉHO ZAPICHOVÁNÍ	
Q208=30000 ; POSUV PRO VYJETÍ	
13 CYCL CALL M3	Vyvolání cyklu hrubování
14 CYCL DEF 23 DOKONČENÍ DNA	Definice cyklu dokončení dna
Q11=100 ;POSUV PŘÍSUUVU DO HLOUBKY	
Q12=200 ;POSUV HRUBOVÁNÍ	
Q208=30000 ;POSUV PRO VYJETÍ	
15 CYCL CALL	Vyvolání cyklu dokončení dna
16 CYCL DEF 24 DOKONČENÍ STĚN	Definice cyklu dokončení stěn
Q9=+1 ;SMYSL OTÁČENÍ	
Q10=5 ;HLOUBKA PŘÍSUUVU	
Q11=100 ;POSUV PŘÍSUUVU DO HLOUBKY	
Q12=400 ;POSUV HRUBOVÁNÍ	
Q14=+0 ;PŘÍDAVEK PRO STĚNU	
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
39 L X+65 Y+42 RL	
37 L X+57	
38 L X+65 Y+58	
39 L X+73 Y+42	
40 LBL 0	
41 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 neobrobeného 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 OBRYS	Definice podprogramu obrysu
6 CYCL DEF 14.1 NÁVĚSTÍ OBRYSU 1	
7 CYCL DEF 25 OTEVŘENÝ OBRYS	Definice parametrů obrábění
Q1=-20 ;HLOUBKA FRÉZOVÁNÍ	
Q3=+0 ;PŘÍDAVEK PRO STĚNU	
Q5=+0 ;SOUŘADNICE POVRCHU	
Q7=+250 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA	
Q10=5 ;HLOUBKA PŘÍSUUVU	
Q11=100 ;POSUV PŘÍSUUVU DO HLOUBKY	
Q12=200 ;POSUV FRÉZOVÁNÍ	
Q15=+1 ;DRUH FRÉZOVÁNÍ	
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	



8

**Obráběcí cykly:
Plášť válce**



8.1 Základy

Přehled cyklů na plášti válce

Cyklus	Softtlačítko	Strana
27 PLÁŠŤ VÁLCE		199
28 PLÁŠŤ VÁLCE frézování drážek		202
29 PLÁŠŤ VÁLCE frézování výstupku		205

8.2 PLÁŠŤ VÁLCE (cyklus 27, DIN/ISO: G127, Volitelný software 1)

Průběh cyklu

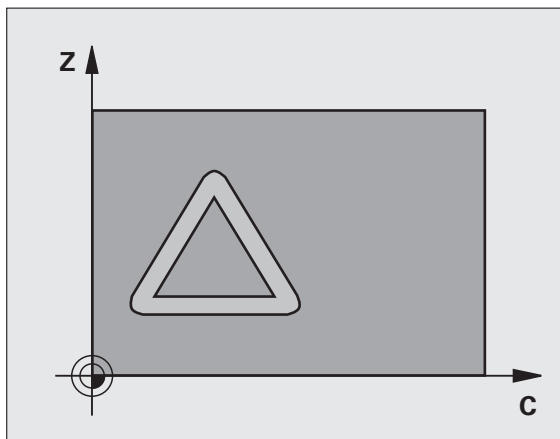
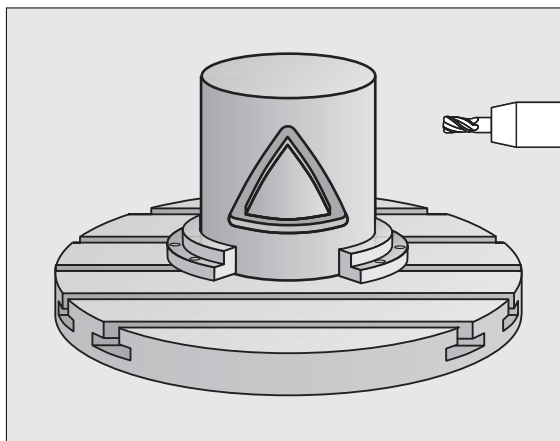
Tímto cyklem můžete přenést na plášť válce předtím rozvinutě definovaný obrys. Chcete-li na válci frézovat vodící drážky, použijte cyklus 28.

Obrys popíšete v podprogramu, který určíte cyklem 14 (OBRYS).

V podprogramu popisujete obrys vždy souřadnicemi X a Y, nezávisle na tom, které rotační osy jsou na vašem stroji k dispozici. Popis obrysu je tak nezávislý na konfiguraci vašeho stroje. Jako dráhové funkce máte k dispozici L, CHF, CR, RND a CT.

Údaje v úhlové ose (souřadnice X) můžete zadat buď ve stupních nebo v mm (palcích) (určí se při definici cyklu pomocí Q17).

- 1 TNC napoložuje nástroj nad bod zápichu; přitom se bere ohled na přídavek na dokončení stěny
- 2 V první hloubce přísuvu frézuje nástroj posuvem pro frézování Q12 podél programovaného obrysu
- 3 Na konci obrysu odjede TNC nástroj do bezpečné vzdálenosti a zpět k bodu zápichu
- 4 Kroky 1 až 3 se opakují, až se dosáhne programované hloubky frézování Q1.
- 5 Potom nástroj odjede na bezpečnou vzdálenost



Při programování dbejte na tyto body!



Stroj a TNC musí být pro interpolace na plášti válce připraveny výrobcem stroje. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.



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 16384 obrysových prvků.

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

Cyklus vyžaduje frézu s čelními zuby (DIN 844).

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

Osa vřetena musí při vyvolání cyklu stát kolmo na osu otočného stolu, popř. se musí přepnout kinematika. Není-li tomu tak, pak TNC vypíše chybové hlášení.

Tento cyklus můžete provádět též při naklopené rovině obrábění.

Bezpečná vzdálenost musí být větší, než je radius nástroje.

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

Parametry cyklu



- ▶ **Hloubka frézování Q1** (inkrementálně): vzdálenost mezi pláštěm válce a dnem obrysu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Přídavek na dokončení stěny Q3** (inkrementálně): přídavek na dokončení v rovině rozvinutí pláště; přídavek je účinný ve směru korekce rádiusu nástroje. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q6** (inkrementálně): vzdálenost mezi čelní plochou nástroje a plochou pláště válce. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka přířuvu Q10** (inkrementálně): rozměr, o který se nástroj pokaždé přisune. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv přířuvu do hloubky Q11**: posuv při pojezdových pohybech v ose vřetena. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Posuv pro frézování Q12**: posuv při pojezdových pohybech v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Rádus válce Q16**: rádus válce, na kterém se má obrys obrobit. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Způsob kótování? Stupně = 0 MM/PALCE=1** Q17: programování souřadnic osy natočení v podprogramu ve stupních nebo v mm (palcích).

Příklad: NC-bloky

63 CYCL DEF 27 PLÁŠŤ VÁLCE	
Q1=-8	;HLOUBKA FRÉZOVÁNÍ
Q3=+0	;PŘÍDAVEK PRO STĚNU
Q6=+0	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q10=+3	;HLOUBKA PŘÍSUUVU
Q11=100	;POSUV PŘÍSUUVU DO HLOUBKY
Q12=350	;POSUV FRÉZOVÁNÍ
Q16=25	;RÁDIUS
Q17=0	;ZPŮSOB KÓTOVÁNÍ



8.3 PLÁŠŤ VÁLCE frézování drážek (cyklus 28, DIN/ISO: G128, Volitelný software- 1)

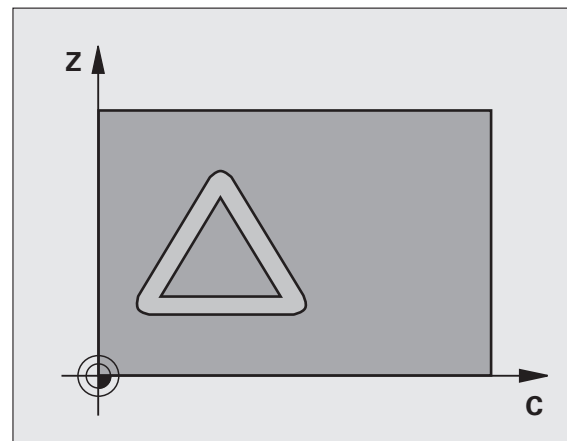
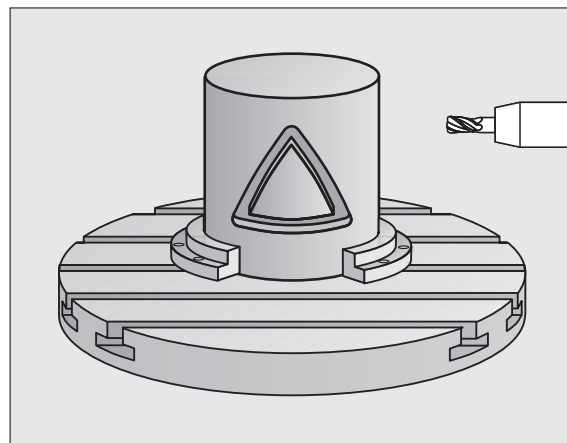
Provádění cyklu

Tímto cyklem můžete přenést na plášť válce vodicí drážku definovanou na rozvinuté ploše válce. Na rozdíl od cyklu 27 nastavuje TNC 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 přímk. Pro minimalizaci těchto zkreslení způsobených pojezdy můžete parametrem Q21 stanovit toleranci, se kterou TNC přiblíží vyráběnou drážku takové drážce, která by byla vyrobena nástrojem s průměrem odpovídajícím šířce drážky.

Dráhu středu obrysu naprogramujte s udáním korekce rádiusu nástroje. Korekci rádiusu určíte, zda TNC zhotoví drážku sousledným či nesousledným obráběním.

- 1 TNC napoložuje nástroj nad bod zápichu
- 2 V první hloubce přísluvu frézuje nástroj posuvem pro frézování Q12 podél stěny drážky; přitom se bere zřetel na přídavek na dokončení stěny
- 3 Na konci obrysu přesadí TNC nástroj na protilehlou stěnu drážky a jede zpět k bodu zápichu
- 4 Kroky 2 až 3 se opakují, až se dosáhne programované hloubky frézování Q1
- 5 Pokud jste definovali toleranci Q21, tak provede TNC dodatečné obrobení pro získání pokud možno souběžných stěn drážky.
- 6 Poté odjede nástroj v ose nástroje zpět do bezpečné výšky nebo na poslední polohu naprogramovanou před cyklem.



Při programování dbejte na tyto body!



Stroj a TNC musí být pro interpolace na plášti válce připraveny výrobcem stroje. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.



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 TNC cyklus neprovede.

Cyklus vyžaduje frézu s čelními zuby (DIN 844).

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

Osa vřetena musí při vyvolání cyklu stát kolmo na osu otočného stolu, popř. se musí přepnout kinematika. Není-li tomu tak, pak TNC vypíše chybové hlášení.

Tento cyklus můžete provádět též při naklopené rovině obrábění.

Bezpečná vzdálenost musí být větší, než je rádius nástroje.

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



Parametry cyklu



- ▶ **Hloubka frézování Q1** (inkrementálně): vzdálenost mezi pláštěm válce a dnem obrysu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Přídavek na dokončení stěny Q3** (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
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q6** (inkrementálně): vzdálenost mezi čelní plochou nástroje a plochou pláště válce. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka přísuvu Q10** (inkrementálně): rozměr, o který se nástroj pokaždé přisune. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv přísuvu do hloubky Q11**: posuv při pojezdových pohybech v ose vřetená. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Posuv pro frézování Q12**: posuv při pojezdových pohybech v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Rádus válce Q16**: rádus válce, na kterém se má obrys obrobit. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Způsob kótování? Stupně = 0 MM/PALCE=1** Q17: programování souřadnic osy natočení v podprogramu ve stupních nebo v mm (palcích).
- ▶ **Šířka drážky Q20**: šířka drážky, která se má zhotovit. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Tolerance? Q21**: používáte-li nástroj, který je menší než programovaná šířka drážky Q20, tak vznikají na stěnách drážky zkreslení při pojezdech po kružnicích a šikmých přímkách. Pokud definujete toleranci Q21, tak TNC přiblíží drážku v dodatečném frézovacím procesu stavu, kdy by byla vyfrézována nástrojem velkým přesně jako je šířka drážky. Pomocí Q21 definujete povolenou odchylku od této ideální drážky. Počet kroků dodatečného obrábění závisí na rádiusu 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). Rozsah zadávání 0 až 9,9999

Příklad: NC-bloky

63 CYCL DEF 28 PLÁŠŤ VÁLCE	
Q1=-8	;HLOUBKA FRÉZOVÁNÍ
Q3=+0	;PŘÍDAVEK PRO STĚNU
Q6=+0	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q10=+3	;HLOUBKA PŘÍSUUVU
Q11=100	;POSUV PŘÍSUUVU DO HLOUBKY
Q12=350	;POSUV FRÉZOVÁNÍ
Q16=25	;RÁDIUS
Q17=0	;ZPŮSOB KÓTOVÁNÍ
Q20=12	;ŠÍŘKA DRÁŽKY
Q21=0	;TOLERANCE



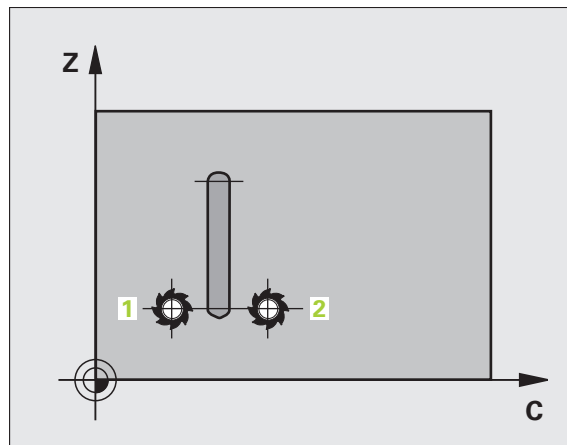
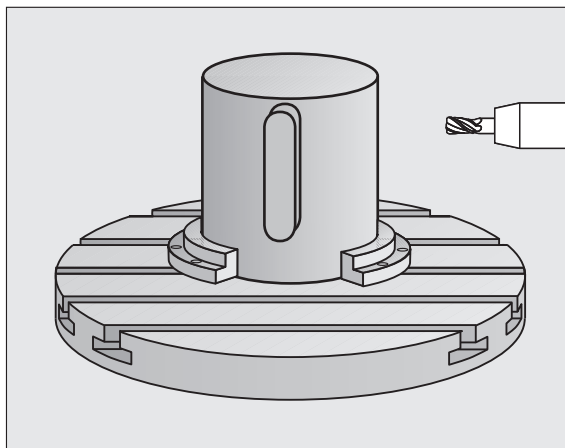
8.4 PLÁŠŤ VÁLCE frézování výstupku (cyklus 29, DIN/ISO: G129, Volitelný software- 1)

Provádění cyklu

Tímto cyklem můžete přenést na plášť válce výstupek, definovaný na rozvinuté ploše. TNC nastavuje nástroj u tohoto cyklu tak, aby stěny při aktivní korekci rádiusu probíhaly vždy navzájem rovnoběžně. Dráhu středu výstupku naprogramujte s udáním korekce rádiusu nástroje. Korekci rádiusu určíte, zda TNC zhotoví výstupek sousledným či nesousledným obráběním.

Na koncích výstupku TNC přidává zásadně vždy jeden půlkruh, jehož rádius odpovídá polovině šířky výstupku.

- 1 TNC napolohuje nástroj nad výchozí bod obrábění. Výchozí bod TNC vypočítá ze šířky výstupku a průměru nástroje. Leží přesazený o polovinu šířky výstupku a průměr nástroje vedle prvního bodu, který je definovaný v podprogramu obrysu. Korekce rádiusu určuje, zda se začne vlevo (1, RL= sousledně) nebo vpravo od výstupku (2, RR = nesousledně).
- 2 Když TNC napolohoval do první hloubky přísuvu, tak nástroj jede po kružnici frézovacím posuvem Q12 tangenciálně na stěnu výstupku. Popřípadě se bere do úvahy přidavek na obrobení stěny načisto.
- 3 V první hloubce přísuvu jede nástroj frézovacím posuvem Q12 podél stěny výstupku, až je čep kompletně obrobený.
- 4 Poté odjede nástroj tangenciálně od stěny výstupku zpět do výchozího bodu obrábění.
- 5 Kroky 2 až 4 se opakují, až se dosáhne programované hloubky frézování Q1.
- 6 Poté odjede nástroj v ose nástroje zpět do bezpečné výšky nebo na poslední polohu naprogramovanou před cyklem.



Při programování dbejte na tyto body!



Stroj a TNC musí být pro interpolace na plášti válce připraveny výrobcem stroje. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.



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 TNC cyklus neprovede.

Cyklus vyžaduje frézu s čelními zuby (DIN 844).

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

Osa vřetena musí při vyvolání cyklu stát kolmo na osu otočného stolu, popř. se musí přepnout kinematika. Není-li tomu tak, pak TNC vypíše chybové hlášení.

Tento cyklus můžete provádět též při naklopené rovině obrábění.

Bezpečná vzdálenost musí být větší, než je radius nástroje.

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

Parametry cyklu



- ▶ **Hloubka frézování Q1** (inkrementálně): vzdálenost mezi pláštěm válce a dnem obrysu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Přídavek na dokončení stěny Q3** (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
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q6** (inkrementálně): vzdálenost mezi čelní plochou nástroje a plochou pláště válce. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka přísuvu Q10** (inkrementálně): rozměr, o který se nástroj pokaždé přisune. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv přísuvu do hloubky Q11**: posuv při pojezdových pohybech v ose vřetena. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Posuv pro frézování Q12**: posuv při pojezdových pohybech v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Rádus válce Q16**: rádus válce, na kterém se má obrys obrobít. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Způsob kótování? Stupně = 0 MM/PALCE=1 Q17**: programování souřadnic osy natočení v podprogramu ve stupních nebo v mm (palcích).
- ▶ **Šířka výstupku Q20**: šířka vyráběného rovného výstupku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999

Příklad: NC-bloky

63 CYCL DEF 29 VÝSTUPEK NA PLÁŠTI VÁLCE	
Q1=-8	;HLOUBKA FRÉZOVÁNÍ
Q3=+0	;PŘÍDAVEK PRO STĚNU
Q6=+0	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q10=+3	;HLOUBKA PŘÍSUUVU
Q11=100	;POSUV PŘÍSUUVU DO HLOUBKY
Q12=350	;POSUV FRÉZOVÁNÍ
Q16=25	;RÁDIUS
Q17=0	;ZPŮSOB KÓTOVÁNÍ
Q20=12	;ŠÍŘKA VÝSTUPKU

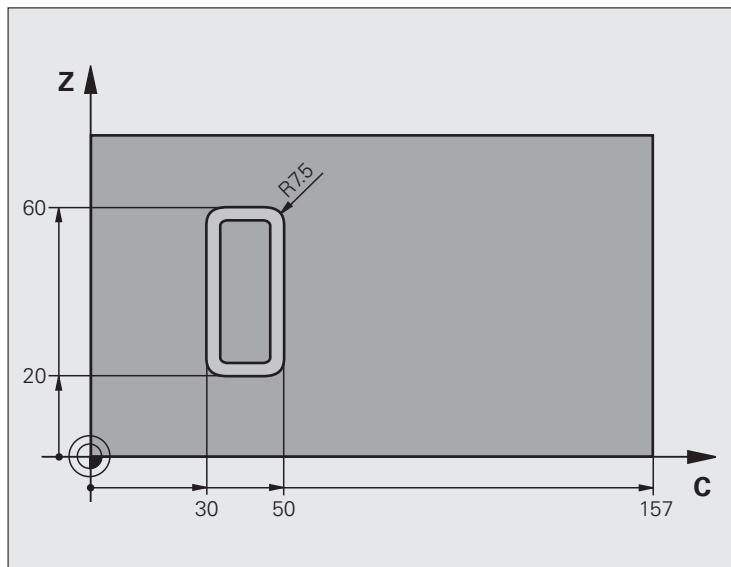


8.5 Příklady programů

Příklad: Plášť válce cyklem 27

Upozornění:

- 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 na střed otočného stolu
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Naklopení
5 CYCL DEF 14.0 OBRYS	Definice podprogramu obrysu
6 CYCL DEF 14.1 NÁVĚSTÍ OBRYSU 1	
7 CYCL DEF 27 PLÁŠŤ VÁLCE	Definice parametrů obrábění
Q1=-7 ;HLOUBKA FRÉZOVÁNÍ	
Q3=+0 ;PŘÍDAVEK PRO STRANU	
Q6=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q10=4 ;HLOUBKA PŘÍSUUVU	
Q11=100 ;POSUV PŘÍSUUVU DO HLOUBKY	
Q12=250 ;POSUV FRÉZOVÁNÍ	
Q16=25 ;RÁDIUS	
Q17=1 ;ZPŮSOB KÓTOVÁNÍ	

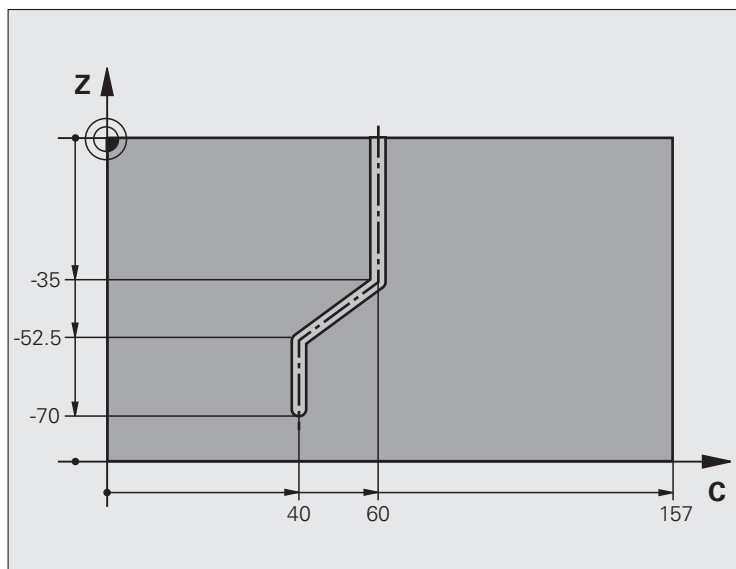
8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Předpolohovat otočný stůl, zapnout vřeteno, vyvolat cyklus
9 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
10 PLANE RESET TURN FMAX	Natočit zpátky, zrušit funkci PLANE
11 M2	Konec programu
12 LBL 1	Podprogram obrysu
13 L X+40 Y+20 RL	Zadání v ose natočení v mm (Q17=1).
14 L X+50	
15 RND R7.5	
16 L Y+60	
17 RND R7.5	
18 L IX-20	
19 RND R7.5	
20 L Y+20	
21 RND R7.5	
22 L X+50	
23 LBL 0	
24 END PGM C27 MM	



Příklad: Plášť válce cyklem 28

Upozornění:

- 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.

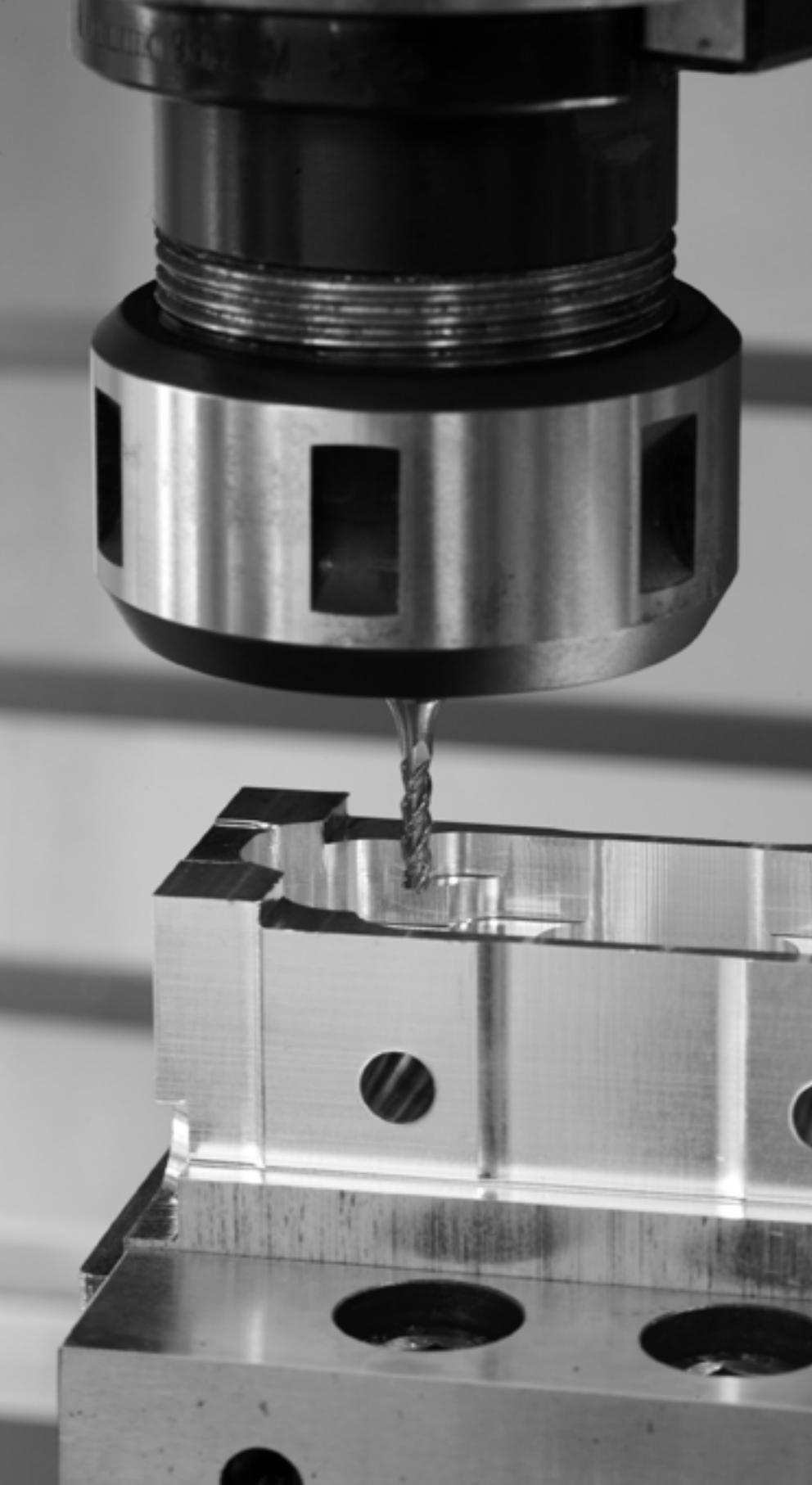


0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Vyvolání nástroje, osa nástroje Z, průměr 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Napolehování nástroje na střed otočného stolu
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Naklopení
5 CYCL DEF 14.0 OBRYŠ	Definice podprogramu obrysu
6 CYCL DEF 14.1 NÁVĚSTÍ OBRYSU 1	
7 CYCL DEF 28 PLÁŠŤ VÁLCE	Definice parametrů obrábění
Q1=-7 ;HLOUBKA FRÉZOVÁNÍ	
Q3=+0 ;PŘÍDAVEK PRO STRANU	
Q6=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q10=-4 ;HLOUBKA PŘÍSUUVU	
Q11=100 ;POSUV PŘÍSUUVU DO HLOUBKY	
Q12=250 ;POSUV FRÉZOVÁNÍ	
Q16=25 ;RÁDIUS	
Q17=1 ;ZPŮSOB KÓTOVÁNÍ	
Q20=10 ;ŠÍŘKA DRÁŽKY	
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 X+0 RL	Zadání v ose natočení 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	







9

**Obráběcí cykly:
Obrysová kapsa se
svým vzorcem**



9.1 SL-cykly se složitými obrysovými vzorci

Základy

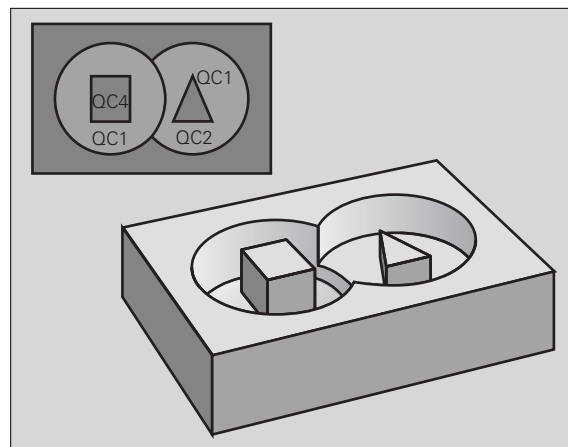
Pomocí SL-cyklů a složitých obrysových vzorců můžete skládat složité obrysy z dílčích obrysů (kapes nebo ostrůvků). Jednotlivé dílčí obrysy (geometrická data) zadáte jako oddělené programy. Tím je možné všechny dílčí obrysy znovu kdykoliv použít. Ze zvolených dílčích obrysů, které spojíte dohromady obrysovým vzorcem, vypočítá TCN celkový obrys.



Paměť pro jeden SL-ryklus (všechny podprogramy obrysů) je omezena na maximálně **128 obrysů**. Počet možných obrysových prvků závisí na druhu obrysu (vnější nebo vnitřní obrys) a na počtu popisů dílčích obrysů a činí maximálně **16384** obrysových prvků.

Cykly SL s obrysovým vzorcem předpokládají strukturovanou stavbu programu a nabízí možnost ukládat do jednotlivých 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 TNC rozdělena na několik částí a slouží jako základ pro další vývoj.



Příklad: Schéma: Zpracování pomocí SL-cyklů a složitých obrysových vzorců

```

0 BEGIN PGM OBRYŠ MM
...
5 SEL CONTOUR "MODEL"
6 CYCL DEF 20 OBRYSOVÁ DATA...
8 CYCL DEF 22 HRUBOVÁNÍ ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 HLOUBKA NAČISTO ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 STRANA NAČISTO ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM OBRYŠ MM
  
```

Vlastnosti dílčích obrysů

- TNC rozpoznává v zásadě všechny obrysy jako kapsy. Neprogramujte žádnou korekci rádiusu
- TNC ignoruje posuvy F a přídatné funkce M.
- Přepočty (transformace) souřadnic jsou dovoleny. Jsou-li programovány v rámci dílčích obrysů, působí i v následujících podprogramech, po vyvolání cyklu se však nemusí rušit.
- Podprogramy mohou obsahovat také souřadnice v ose vřetena, ty se však ignorují.
- V prvním bloku souřadnic podprogramu nadefinujte rovinu obrábění.
- Části obrysů můžete definovat dle potřeby s různými hloubkami

Vlastnosti obráběcích cyklů

- TNC 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 TNC na obrys po tangenciální kruhové dráze.
- Při dokončování dna najede TNC nástrojem na obrobek rovněž po tangenciální kruhové dráze (např.: osa vřetena Z: kruhová dráha v rovině Z/X).
- TNC obrábí obrys průběžně sousledně, popřípadě nesousledně.

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

Příklad: 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 = "TROJUHELNİK" 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
...
...



Volba programu s definicemi obrysu

Pomocí funkce **SEL CONTOUR** zvolíte program s definicemi obrysu, z nichž si TNC vezme popisy profilu:



- ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi
- ▶ Zvolte nabídku funkcí pro obrábění obrysu a bodů
- ▶ Stiskněte softklávesu **SEL CONTOUR**.
- ▶ Zadejte úplný název programu s definicemi obrysů, potvrďte zadání stiskem klávesy **END**.



Blok **SEL CONTOUR** naprogramujte před cykly **SL**. Cyklus **14 OBRYS** již není při použití **SEL CONTOUR** nutný.

Definování popisů obrysu

Pomocí funkce **DECLARE CONTOUR** zadáte programu cestu k programům, z nichž si TNC vezme popis obrysů. Dále můžete pro tento popis obrysu zvolit separátní hloubku (funkce **FCL 2**):



- ▶ Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi
- ▶ Zvolte nabídku funkcí pro obrábění obrysu a bodů
- ▶ Stiskněte softklávesu **DECLARE CONTOUR**.
- ▶ Zadejte číslo pro označovač obrysu **QC** a potvrďte ho klávesou **ENT**
- ▶ Zadejte úplný název programu s definicemi obrysů a potvrďte zadání stiskem klávesy **KONEC**, nebo pokud si to přejete
- ▶ Definujte separátní hloubku pro zvolený obrys.



S uvedenými označovači obrysu **QC** můžete v obrysovém vzorci propočítat spojení nejrůznějších obrysů.

Používáte-li obrysy se samostatnými hloubkami, tak musíte všem částečným obrysům přiřadit nějakou hloubku (popř. přiřadit hloubku 0).

Zadejte složitou rovnici obrysu

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

- SPEC
FCT

OBRABĚNÍ
KONTURY
BODU

Vzorac
obrysu

► Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

► Zvolte nabídku funkcí pro obrábění obrysu a bodů

► Stiskněte softklávesu OBRYSOVÝ VZOREC: TNC ukáže následující softtlačítka:

Spojovací funkce	Softtlačítko
průnik s např. $QC10 = QC1 \& QC5$	
sjednocení s např. $QC25 = QC7 QC18$	
sjednocení, ale bez průniku, s např. $QC12 = QC5 \wedge QC25$	
bez např. $QC25 = QC1 \setminus QC2$	
Úvodní závorka např. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$	
Koncová závorka např. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$	
Definování jednotlivého obrysu např. $QC12 = QC1$	



Sloučené obrysy

TNC zásadně 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

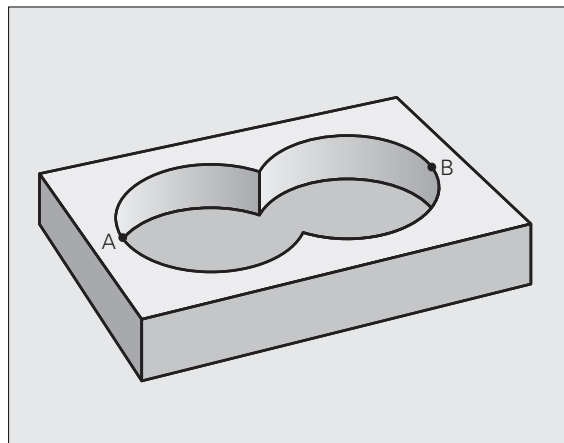


Následující příklady programů jsou programy popisu obrysů, které byly zhotoveny v programu pro definici obrysů. Program definice obrysu se musí vyvolat funkcí **SEL CONTOUR** ve vlastním hlavním programu.

Kapsy A a B se překrývají.

Průsečíky S1 a S2 si TNC vypočte, ty se nemusí programovat.

Kapsy se programují jako úplné kruhy.



Program popisu obrysu 1: 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 popisu 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:

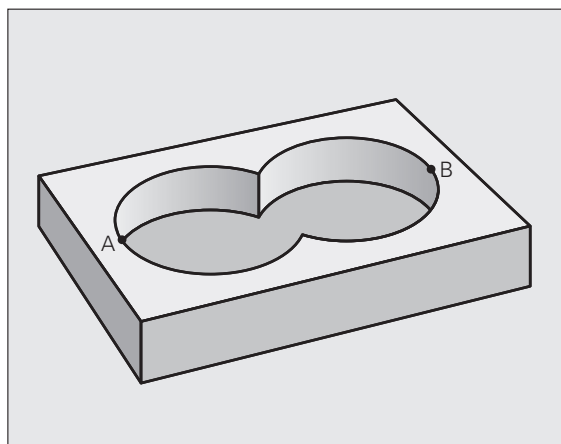
- Plochy A a B se musí naprogramovat v oddělených programech, bez korekce rádiusu.
- V obrysovém vzorci se bude počítat s plochami A a B pomocí funkce “sjednotit s”.

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 ...

```



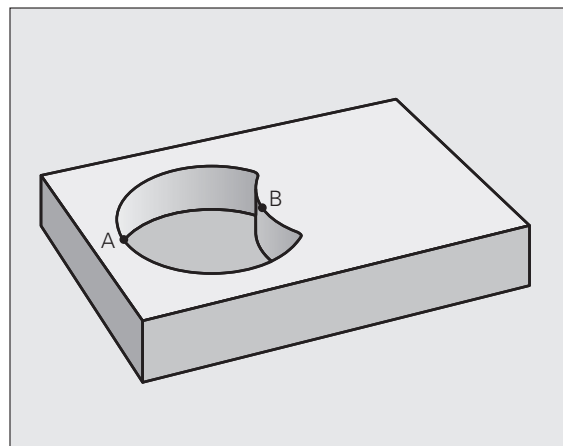
„Rozdílová“ plocha

Plocha A se má obrobit bez části překryté plochou B:

- Plochy A a B se musí naprogramovat v oddělených 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 ...
```



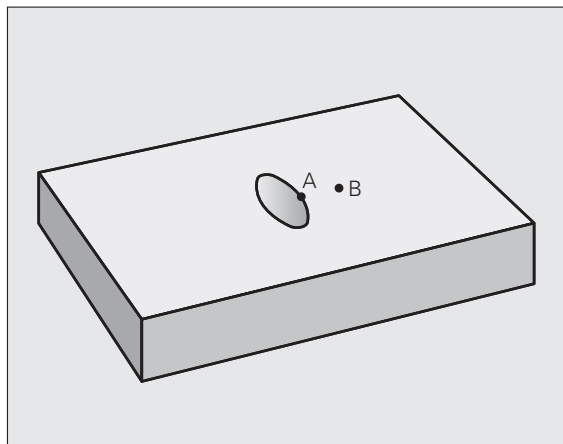
„Protínající se“ plocha

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 programech, bez korekce rádiusu.
- V rovnici obrysu se bude počítat s plochami A a B pomocí funkce **řez s**.

Program definování obrysu:

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



Opracování obrysu pomocí SL-cyklů



Obrábění definovaného celkového obrysu se provádí SL-cykly 20 – 24 (viz „Přehled“ na stránce 172).

9.1 SL-cykly se složitými obrysovými vzorci

9 CYCL DEF 22 HRUBOVÁNÍ	Definice cyklu hrubování
Q10=5 ;HLOUBKA PŘÍSUUVU	
Q11=100 ;POSUV PŘÍSUUVU DO HLOUBKY	
Q12=350 ;POSUV HRUBOVÁNÍ	
Q18=0 ;PŘEDHRUBOVACÍ NÁSTROJ	
Q19=150 ;POSUV KÝVAVÉHO ZAPICHOVÁNÍ	
Q401=100 ;KOEFIČIENT POSUVU	
Q404=0 ;STRATEGIE DOHRUBOVÁNÍ	
10 CYCL CALL M3	Vyvolání cyklu hrubování
11 TOOL CALL 2 Z S5000	Vyvolání nástroje dokončovací frézy
12 CYCL DEF 23 DOKONČENÍ DNA	Definice cyklu dokončení dna
Q11=100 ;POSUV PŘÍSUUVU DO HLOUBKY	
Q12=200 ;POSUV HRUBOVÁNÍ	
13 CYCL CALL M3	Vyvolání cyklu dokončení dna
14 CYCL DEF 24 DOKONČENÍ STĚN	Definice cyklu dokončení stěn
Q9=+1 ;SMYSL OTÁČENÍ	
Q10=5 ;HLOUBKA PŘÍSUUVU	
Q11=100 ;POSUV PŘÍSUUVU DO HLOUBKY	
Q12=400 ;POSUV HRUBOVÁNÍ	
Q14=+0 ;PŘÍDAVEK PRO STĚNU	
15 CYCL CALL M3	Vyvolání cyklu dokončení stěn
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
17 END PGM OBRYSS MM	

Program definice obrysu s obrysovým vzorcem:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Program definice obrysu
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "KRUH1"	Definice označovače obrysu pro 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 program "KRUH31XY"
6 DECLARE CONTOUR QC3 = "TROJÚHELNÍK"	Definice označovače obrysu pro program "TROJÚHELNÍK"
7 DECLARE CONTOUR QC4 = "ČTVEREC"	Definice označovače obrysu pro program "ČTVEREC"
8 QC10 = (QC 1 QC 2) \ QC 3 \ QC 4	Obrysový vzorec
9 END PGM MODEL MM	



Programy popisu obrysu:

0 BEGIN PGM KRUH1 MM	Program popisu obrysu: 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 obrysu: 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 obrysu: 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 obrysu: 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	



9.2 SL-cykly s jednoduchým obrysovým vzorcem

Základy

Pomocí SL-cyklů a jednoduchých obrysových vzorců můžete skládat složité obrysy až z 9 dílčích obrysů (kapes nebo ostrůvků). Jednotlivé dílčí obrysy (geometrická data) zadáte jako oddělené programy. Tím je možné všechny dílčí obrysy znovu kdykoliv použít. TNC vypočte ze zvolených dílčích obrysů celkový obrys.



Paměť pro jeden SL-cyklus (všechny podprogramy obrysů) je omezena na maximálně **128 obrysů**. Počet možných obrysových prvků závisí na druhu obrysu (vnější nebo vnitřní obrys) a na počtu popisů dílčích obrysů a činí maximálně **16384** obrysových prvků.

Vlastnosti dílčích obrysů

- Neprogramujte žádnou korekci rádiusu.
- TNC ignoruje posuvy F a přídatné funkce M.
- Přepočty (transformace) souřadnic jsou dovoleny. Jsou-li programovány v rámci dílčích obrysů, působí i v následujících podprogramech, po vyvolání cyklu se však nemusí rušit.
- Podprogramy mohou obsahovat také souřadnice v ose vřetená, ty se však ignorují.
- V prvním bloku souřadnic podprogramu nadefinujte rovinu obrábění.

Vlastnosti obráběcích cyklů

- TNC 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 TNC na obrys po tangenciální kruhové dráze.
- Při dokončování dna najede TNC nástrojem na obrobek rovněž po tangenciální kruhové dráze (např.: osa vřetená Z: kruhová dráha v rovině Z/X).
- TNC obrábí obrys průběžně sousledně, popřípadě nesousledně.

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

Příklad: 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 OBRYSOVÁ DATA...
```

```
8 CYCL DEF 22 HRUBOVÁNÍ ...
```

```
9 CYCL CALL
```

```
...
```

```
12 CYCL DEF 23 HLOUBKA NAČISTO ...
```

```
13 CYCL CALL
```

```
...
```

```
16 CYCL DEF 24 STRANA NAČISTO ...
```

```
17 CYCL CALL
```

```
63 L Z+250 R0 FMAX M2
```

```
64 END PGM CONTDEF MM
```

Zadejte jednoduchou rovnici obrysu

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



- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi



- Zvolte nabídku funkcí pro obrábění obrysu a bodů



- Stiskněte softklávesu CONTOUR DEF: TNC spustí zadávání obrysového vzorce

- Zadejte název prvního dílčího obrysu. První dílčí obrys musí být vždy ta nejhlubší kapsa, potvrďte klávesou ENT.



- Softtlačítkem určíte, zda je další část obrysu kapsou nebo ostrůvkem, potvrďte klávesou ENT.
- Zadejte název druhého dílčího obrysu, potvrďte klávesou ENT.
- Je-li potřeba, zadejte hloubku druhého dílčího obrysu, potvrďte klávesou ENT.
- Pokračujte v dialogu podle předchozího popisu, až zadáte všechny dílčí obrysy.



- Seznam dílčích obrysů zásadně začínat vždy s nejhlubší kapsou!
- Je-li obrys definován jako ostrov, pak TNC interpretuje zadanou hloubku jako výšku ostrůvku. Zadaná hodnota bez znaménka se pak vztahuje k povrchu obrobku!
- Je-li hloubka zadaná 0, pak působí u kapes hloubka definovaná v cyklu 20, ostrůvky pak dosahují až k povrchu obrobku!

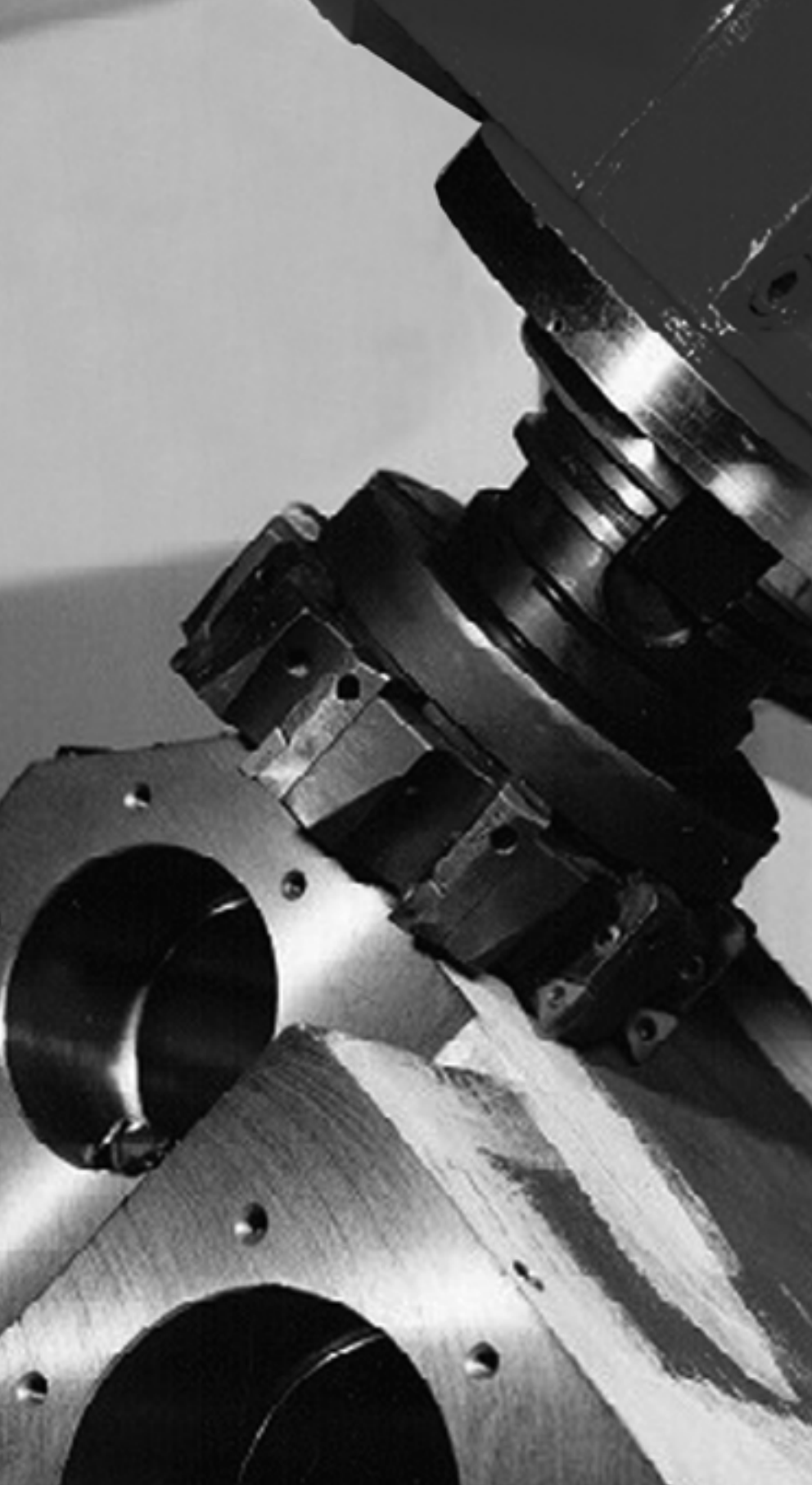
Opracování obrysu pomocí SL-cyklů



- Obrábění definovaného celkového obrysu se provádí SL-cykly 20 – 24 (viz „Přehled“ na stránce 172).







10

**Obráběcí cykly:
Řádkování
(plošné frézování)**



10.1 Základy

Přehled

TNC nabízí tři cykly, jimiž můžete obrábět plochy s těmito vlastnostmi:

- pravoúhlá rovina
- kosoúhlá rovina
- libovolně nakloněná
- do sebe vklíněné.

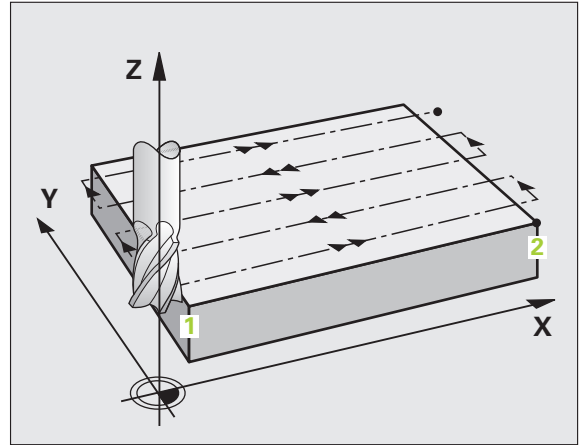
Cyklus	Softtlačítko	Strana
230 ŘÁDKOVÁNÍ Pro rovinné pravoúhlé plochy		229
231 PRAVIDELNÁ PLOCHA Pro kosoúhlé, sklopené a do sebe vklíněné plochy		231
232 ČELNÍ FRÉZOVÁNÍ Pro rovné, pravoúhlé plochy, s přídavkem a více přísuvy		235



10.2 ŘÁDKOVÁNÍ (cyklus 230, DIN/ISO: G230)

Provádění cyklu

- 1 TNC napoložuje nástroj rychloposuvem **FMAX** z aktuální polohy v rovině obrábění do bodu startu **1**; TNC přitom přesadí nástroj o rádius nástroje doleva a nahoru
- 2 Potom nástroj přejede v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** na bezpečnou vzdálenost a pak posuvem pro přířez do hloubky na programovanou polohu startu v ose vřetena
- 3 Pak nástroj přejíždí programovaným posuvem pro frézování na koncový bod **2**; tento koncový bod si TNC vypočte z naprogramovaného bodu startu, programované délky a rádiu nástroje
- 4 TNC přesadí nástroj posuvem pro frézování příčně na bod startu dalšího řádku; TNC vypočte toto přesazení z programované šířky a počtu řezů
- 5 Potom nástroj přejíždí v záporném směru 1. osy zpět
- 6 Toto řádkování se opakuje, až je zadaná plocha úplně obrobená
- 7 Na konci odjede TNC nástrojem s rychloposuvem **FMAX** zpět na bezpečnou vzdálenost.



Při programování dbejte na tyto body!



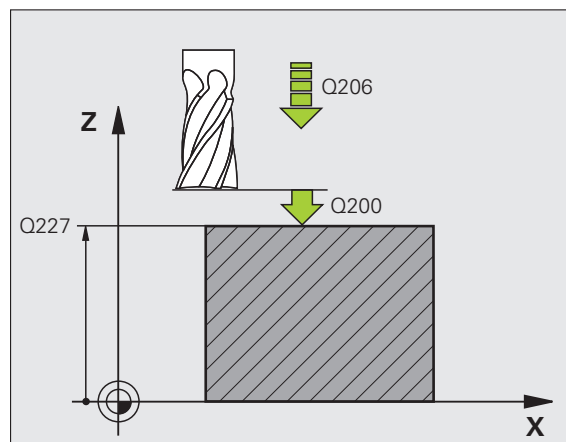
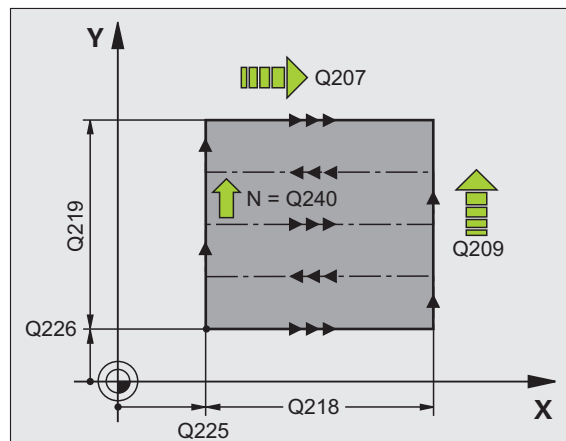
TNC napoložuje nástroj z aktuální polohy do bodu startu nejprve v rovině obrábění a pak v ose vřetena.

Nástroj předpolohujte tak, aby nemohlo dojít ke kolizi s obrobkem nebo upínadly.

Parametry cyklu



- ▶ **Výchozí bod 1. osy Q225 (absolutně):** souřadnice MIN-bodu řádkované plochy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Výchozí bod 2. osy Q226 (absolutně):** souřadnice MIN-bodu řádkované plochy ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Výchozí bod 3. osy Q227 (absolutně):** výška v ose vřetena na níž se frézuje řádkováním. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Délka 1. strany Q218 (inkrementálně):** délka řádkované plochy v hlavní ose roviny obrábění, vztažená k bodu startu 1. osy Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Délka 2. strany Q219 (inkrementálně):** délka řádkované plochy ve vedlejší ose roviny obrábění, vztažená k bodu startu 2. osy Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Počet řezů Q240:** počet řádků, jimiž má TNC projet nástrojem na šířku. Rozsah zadávání 0 až 99 999
- ▶ **posuvpřísuvu do hloubky Q206:** pojezdová rychlost nástroje při přesunu z bezpečné vzdálenosti na hloubku frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **posuv pro frézování Q207:** pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Příčný posuv Q209:** pojezdová rychlost nástroje při přejíždění na další řádek v mm/min; přejíždíte-li příčně v materiálu, pak zadejte Q209 menší než Q207; přejíždíte-li příčně ve volném prostoru, pak může být Q209 větší než Q207. Rozsah zadání 0 až 99 999,9999; alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200 (inkrementálně):** vzdálenost mezi hrotem nástroje a hloubkou frézování pro polohování na začátku a na konci cyklu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



Příklad: NC-bloky

71 CYCL DEF 230 ŘÁDKOVÁNÍ

Q225=+10 ;BOD STARTU 1. OSY

Q226=+12 ;BOD STARTU 2. OSY

Q227=+2,5 ;BOD STARTU 3. OSY

Q218=150 ;DÉLKA 1. STRANY

Q219=75 ;DÉLKA 2. STRANY

Q240=25 ;POČET ŘEZŮ

Q206=150 ;POSUV PŘÍSUUVU DO HLOUBKY

Q207=500 ;POSUV FRÉZOVÁNÍ

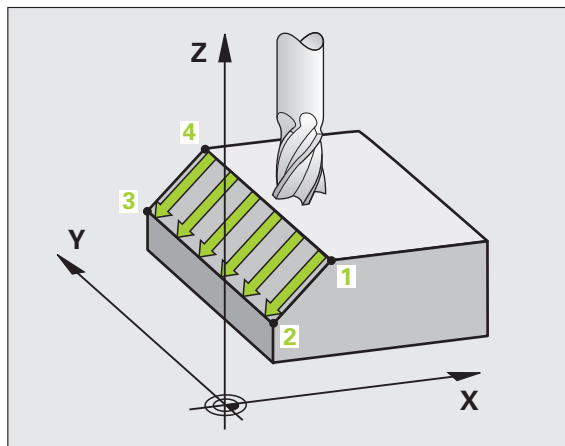
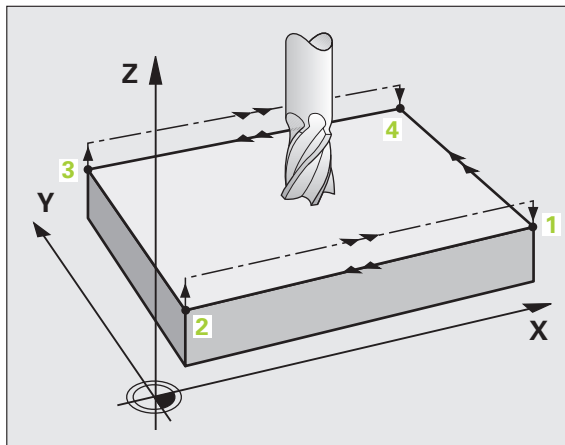
Q209=200 ;PŘÍČNÝ POSUV

Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST

10.3 PRAVIDELNÁ PLOCHA (cyklus 231, DIN/ISO: G231)

Provádění cyklu

- 1 TNC napoložuje nástroj z aktuální polohy 3D-přímkovým pohybem do bodu startu **1**
- 2 Potom nástroj přejíždí programovaným posuvem pro frézování do koncového bodu **2**
- 3 Tam TNC přejede nástrojem rychloposuvem **FMAX** o průměr nástroje v kladném směru osy vřetena a pak zase zpět do bodu startu **1**
- 4 V bodu startu **1** přejede TNC nástrojem opět na naposledy najetou hodnotu Z
- 5 Potom TNC přesadí nástroj ve všech třech osách z bodu **1** ve směru k bodu **4** na další řádek
- 6 Potom přejede TNC nástrojem do koncového bodu tohoto řádku. Tento koncový bod TNC vypočte z bodu **2** a přesazení ve směru k bodu **3**
- 7 Toto řádkování se opakuje, až je zadaná plocha úplně obrobena
- 8 Na konci TNC napoložuje nástroj o průměr nástroje nad nejvyšší zadaný bod v ose vřetena



Vedení řezu

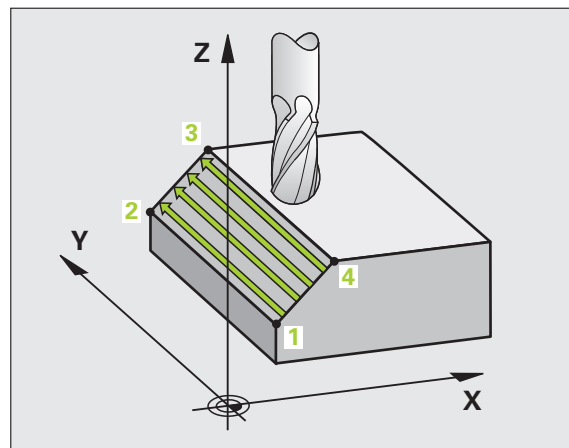
Bod startu a tím i směr frézování jsou libovolně volitelné, protože TNC vede jednotlivé řezy zásadně z bodu **1** do bodu **2** a celý proces probíhá z bodu **1** / **2** do bodu **3** / **4**. Bod **1** můžete umístit na kterýkoli roh obráběné plochy.

Při použití stopkových fréz můžete jakost povrchu zoptimalizovat:

- Tlačeným řezem (souřadnice bodu **1** v ose vřetena je větší než souřadnice bodu **2** v ose vřetena) u málo nakloněných ploch.
- Taženým řezem (souřadnice bodu **1** v ose vřetena je menší než souřadnice bodu **2** v ose vřetena) u silně nakloněných ploch.
- U dvoustranně zešíkmených ploch určete směr hlavního pohybu (z bodu **1** do bodu **2**) ve směru většího sklonu.

Při použití kulových fréz můžete jakost povrchu zoptimalizovat:

- U dvoustranně zešíkmených ploch určete směr hlavního pohybu (z bodu **1** do bodu **2**) kolmo ke směru největšího sklonu.

**Při programování dbejte na tyto body!**

TNC napoložuje nástroj z aktuální polohy přímkovým pohybem ve 3D do bodu startu **1**. Nástroj předpolohujte tak, aby nemohlo dojít ke kolizi s obrobkem nebo upínadly.

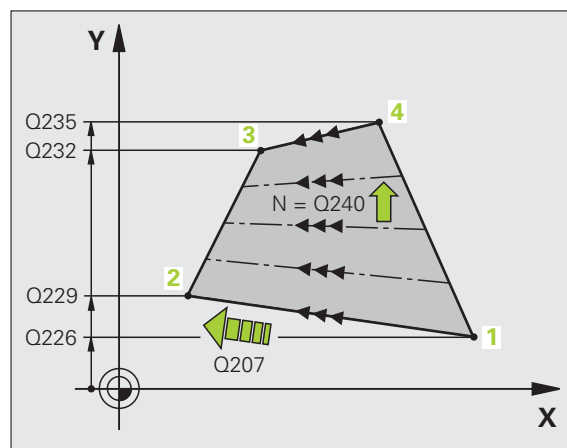
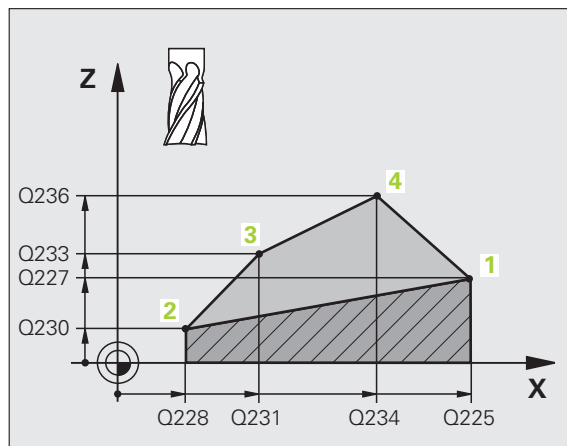
TNC přejíždí nástrojem s korekcí rádiusu **R0** mezi zadanými polohami.

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

Parametry cyklu



- ▶ **Výchozí bod 1. osy Q225 (absolutně):** souřadnice bodu startu řádkované plochy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Výchozí bod 2. osy Q226 (absolutně):** souřadnice bodu startu řádkované plochy ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Výchozí bod 3. osy Q227 (absolutně):** souřadnice výchozího bodu řádkované plochy v ose vřetena. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bod 1. osy Q228 (absolutně):** souřadnice koncového bodu řádkované plochy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bod 2. osy Q229 (absolutně):** souřadnice koncového bodu řádkované plochy ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bod 3. osy Q230 (absolutně):** souřadnice koncového bodu řádkované plochy v ose vřetena. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **3. bod 1. osy Q231 (absolutně):** souřadnice bodu **3** v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **3. bod 2. osy Q232 (absolutně):** souřadnice bodu **3** ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **3. bod 3. osy Q233 (absolutně):** souřadnice bodu **3** v ose vřetena. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



- ▶ **4. bod 1. osy Q234** (absolutně): souřadnice bodu **4** v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **4. bod 2. osy Q235** (absolutně): souřadnice bodu **4** ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **4. bod 3. osy Q236** (absolutně): souřadnice bodu **4** v ose vřetená. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Počet řezů Q240**: počet řádek, jimiž má TNC nástrojem projet mezi bodem **1** a **4**, případně mezi bodem **2** a **3**. Rozsah zadávání 0 až 99 999
- ▶ **Posuv pro frézování Q207**: pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. První řez provede TNC poloviční naprogramovanou hodnotou. Rozsah zadání 0 až 99 999,999; alternativně FAUTO, FU, FZ

Příklad: NC-bloky**72 CYCL DEF 231 PŘÍMKOVÁ PLOCHA**

Q225=+0 ;BOD STARTU 1. OSY

Q226=+5 ;BOD STARTU 2. OSY

Q227=-2 ;BOD STARTU 3. OSY

Q228=+100 ;2. BOD 1. OSY

Q229=+15 ;2. BOD 2. OSY

Q230=+5 ;2. BOD 3. OSY

Q231=+15 ;3. BOD 1. OSY

Q232=+125 ;3. BOD 2. OSY

Q233=+25 ;3. BOD 3. OSY

Q234=+15 ;4. BOD 1. OSY

Q235=+125 ;4. BOD 2. OSY

Q236=+25 ;4. BOD 3. OSY

Q240=40 ;POČET ŘEZŮ

Q207=500 ;POSUV FRÉZOVÁNÍ

10.4 ROVINNÉ FRÉZOVÁNÍ (cyklus 232, DIN/ISO: G232)

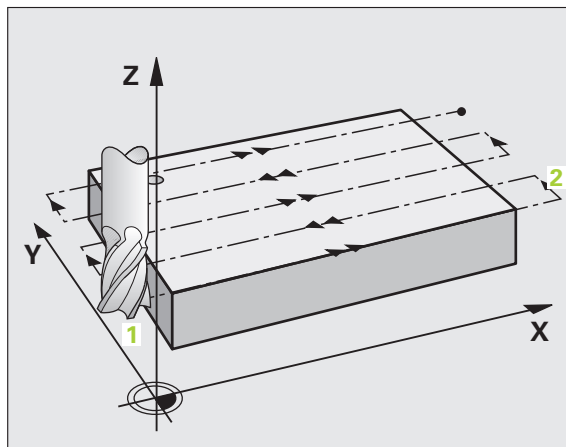
Provádění cyklu

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

- **Strategie Q389=0:** obrábět meandrovitě, boční přísuv mimo obráběnou plochu
 - **Strategie Q389=1:** obrábět meandrovitě, boční přísuv v rámci obráběné plochy
 - **Strategie Q389=2:** obrábět po řádcích, zpětný pohyb a boční přísuv s polohovacím posuvem
- 1 TNC napolohuje nástroj rychloposuvem **FMAX** z aktuální polohy do bodu startu **1** s polohovací logikou: je-li aktuální poloha v ose vřetená větší než je 2. bezpečná vzdálenost, pak TNC jede nástrojem nejdříve v rovině obrábění a poté v ose vřetená, 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 vřetená do první hloubky přísluvu, vypočtenou od TNC.

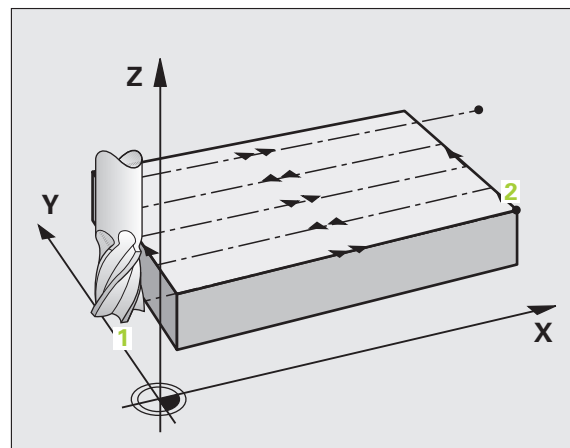
Strategie Q389=0

- 3 Potom nástroj přejíždí programovaným posuvem pro frézování do koncového bodu **2**. Koncový bod leží **mimo** plochu, kterou mu TNC vypočítá z naprogramovaného bodu startu, programované délky, programované boční bezpečné vzdálenosti a rádiusu nástroje.
- 4 TNC přesadí nástroj posuvem pro předpolohování příčně na bod startu dalšího řádku; TNC vypočte toto přesazení z programované šířky, rádiusu nástroje a maximálního koeficientu přesahu drah.
- 5 Poté odjede nástroj zase zpátky ve směru bodu startu **1**.
- 6 Tento postup se opakuje, až je zadaná plocha úplně obrobená. 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 přísluvy. Při posledním přísluvu se odfrézuje pouze zadaný přídavek pro obrábění načisto s posuvem pro obrábění načisto.
- 9 Na konci odjede TNC nástrojem rychloposuvem **FMAX** zpět do 2. bezpečné vzdálenosti.



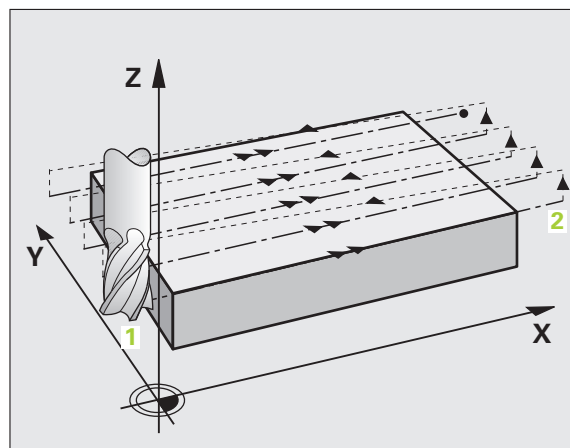
Strategie Q389=1

- 3 Potom nástroj přejíždí programovaným posuvem pro frézování do koncového bodu **2**. Koncový bod leží **uvnitř** plochy, kterou mu TNC vypočítá z naprogramovaného bodu startu, programované délky a rádiu nástroje.
- 4 TNC přesadí nástroj posuvem pro předpolohování příčně na bod startu dalšího řádku; TNC vypočte toto přesazení z programované šířky, rádiu nástroje a maximálního koeficientu přesahu drah.
- 5 Poté odjede nástroj zase zpátky ve směru bodu startu **1**. Přesazení na další řádku se provádí zase v rámci 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 přírůstek pro obrábění načisto s posuvem pro obrábění načisto.
- 9 Na konci odjede TNC nástrojem rychloposuvem **FMAX** zpět do 2. bezpečné vzdálenosti.



Strategie Q389=2

- 3 Potom nástroj přejíždí programovaným posuvem pro frézování do koncového bodu **2**. Koncový bod leží mimo plochu, kterou mu TNC vypočítá z naprogramovaného bodu startu, programované délky, programované boční bezpečné vzdálenosti a rádiu nástroje.
- 4 TNC přejede nástrojem v ose vřetena na bezpečnou vzdálenost nad aktuální hloubkou přísuvu a jede posuvem pro předpolohování přímo zpátky na bod startu dalšího řádku. TNC vypočítá přesazení z programované šířky, rádiu 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 řádkování 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 přírůstek pro obrábění načisto s posuvem pro obrábění načisto.
- 9 Na konci odjede TNC nástrojem rychloposuvem **FMAX** zpět do 2. bezpečné vzdálenosti.



Při programování dbejte na tyto body!



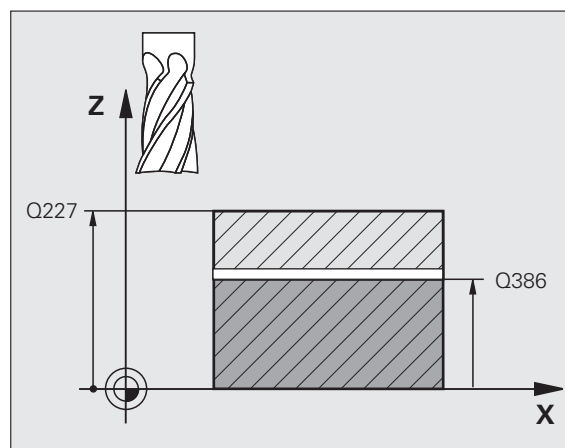
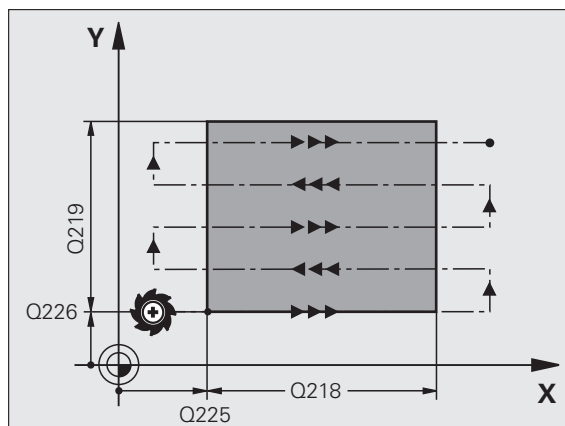
2. bezpečnou vzdálenost Q204 zadejte tak, aby nemohlo dojít ke kolizi s obrobkem nebo upínadly.

Jsou-li výchozí bod 3. osy Q227 a koncový bod 3. osy Q386 zadáné jako stejné, pak TNC cyklus neprovede (programovaná hloubka = 0).

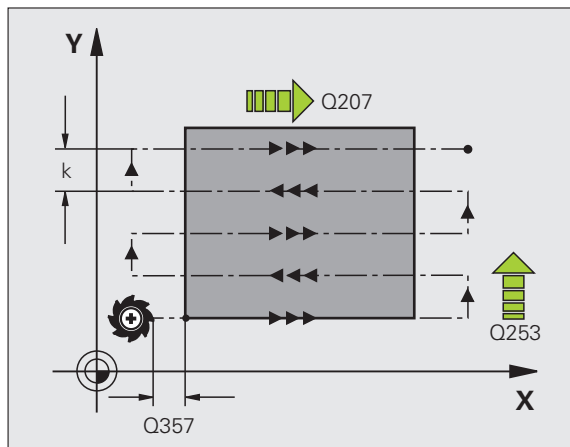
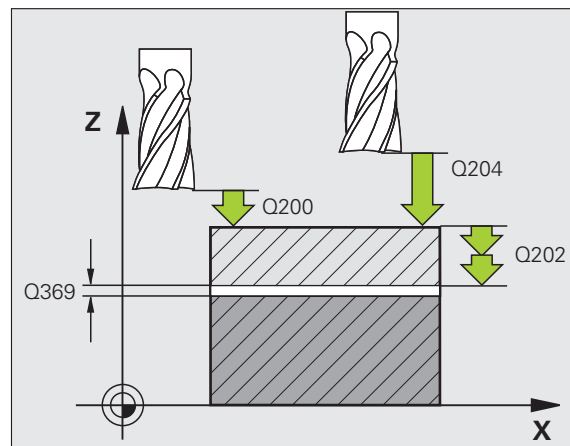
Parametry cyklu



- ▶ **Strategie obrábění (0/1/2) Q389:** stanovení, jak má TNC plochu obrábět:
0: obrábět meandrovitě, boční přísuv polohovacím posuvem mimo obráběnou plochu
1: obrábět meandrovitě, boční přísuv frézovacím posuvem v rámci obráběné plochy
2: obrábět po řádcích, zpětný pohyb a boční přísuv s polohovacím posuvem
- ▶ **Výchozí bod 1. osy Q225 (absolutně):** souřadnice bodu startu obráběné plochy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Výchozí bod 2. osy Q226 (absolutně):** souřadnice bodu startu řádkované plochy ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Výchozí bod 3. osy Q227 (absolutně):** souřadnice povrchu obrobku, od níž se budou počítat přísuvy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Koncový bod 3. osy Q386 (absolutně):** souřadnice v ose vřetená, na níž se má plocha rovinně ofrézovat. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Délka 1. strany Q218 (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
- ▶ **Délka 2. strany Q219 (inkrementálně):** délka obráběné plochy ve vedlejší ose roviny obrábění. Pomocí znaménka můžete stanovit směr prvního příčného přísuvu vztahený k bodu startu 2. osy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



- **Maximální hloubka přísvu Q202 (inkrementálně):** rozměr, o který se nástroj pokaždé **maximálně** přisune. TNC vypočítá skutečnou hloubku přísvu z rozdílu mezi koncovým bodem a bodem startu v ose nástroje – s ohledem na přídavek pro obrábění načisto – tak, aby se vždy pracovalo se stejnou hloubkou přísvu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Přídavek na dokončení dna Q369 (inkrementálně):** hodnota, která se má použít jako poslední přísv. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Koeficient maximálního překrytí dráhy Q370:** **maximální** boční přísv k. TNC vypočítá skutečný boční přísv z 2. délky strany (Q219) a radiusu nástroje tak, aby se obrábělo vždy s konstantním bočním přísvem. Pokud jste zanesli do tabulky nástrojů radius R2 (například radius destičky při použití nožové hlavy), tak TNC příslušně zmenší boční přísv. Rozsah zadávání 0,1 až 1,9999
- **Posuv pro frézování Q207:** pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně FAUTO, FU, FZ
- **Posuv obrábění načisto Q385:** pojezdová rychlost nástroje při frézování posledního přísvu v mm/min. Rozsah zadání 0 až 99 999,9999; alternativně FAUTO, FU, FZ
- **Posuv předpolohování Q253:** pojezdová rychlost nástroje při najíždění startovní polohy a při jízdě na další řádku v mm/min; pokud jedete napříč materiálem (Q389=1), tak TNC jede příčný přísv s frézovacím posuvem Q207. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně FMAX, FAUTO



- **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): vzdálenost mezi špičkou nástroje a startovací polohou v ose nástroje. Frézujete-li s obráběcí strategií Q389=2, tak TNC jede v bezpečné vzdálenosti nad aktuální hloubku přísuvu na bod startu další řádky. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Boční bezpečná vzdálenost Q357** (inkrementálně): boční vzdálenost nástroje od obrobku při najíždění na první hloubku přísuvu a vzdálenost, ve které se pojede boční přísuv při obráběcí strategii Q389=0 a Q389=2. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999

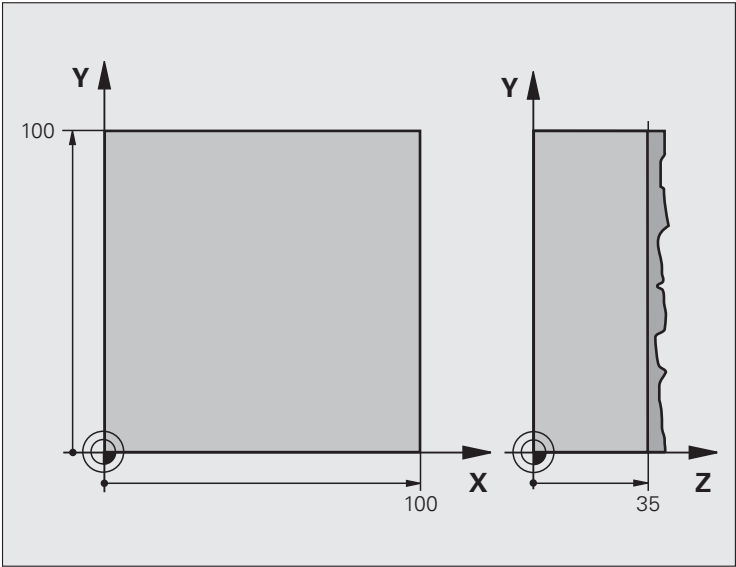
Příklad: NC-bloky

71 CYCL DEF 232 ROVINNÉ FRÉZOVÁNÍ	
Q389=2	;STRATEGIE
Q225=+10	;BOD STARTU 1. OSY
Q226=+12	;BOD STARTU 2. OSY
Q227=+2,5	;BOD STARTU 3. OSY
Q386=-3	;KONCOVÝ BOD 3. OSY
Q218=150	;DÉLKA 1. STRANY
Q219=75	;DÉLKA 2. STRANY
Q202=2	;MAX. HLOUBKA PŘÍSUUVU
Q369=0,5	;PŘÍDAVEK NA DNO
Q370=1	;MAX. PŘEKRÝVÁNÍ
Q207=500	;POSUV FRÉZOVÁNÍ
Q385=800	;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO
Q253=2000	;POSUV PŘEDPOLOHOVÁNÍ
Q200=2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q357=2	;BOČNÍ BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q204=2	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST



10.5 Příklady programů

Příklad: Řádkování (plošné frézování)



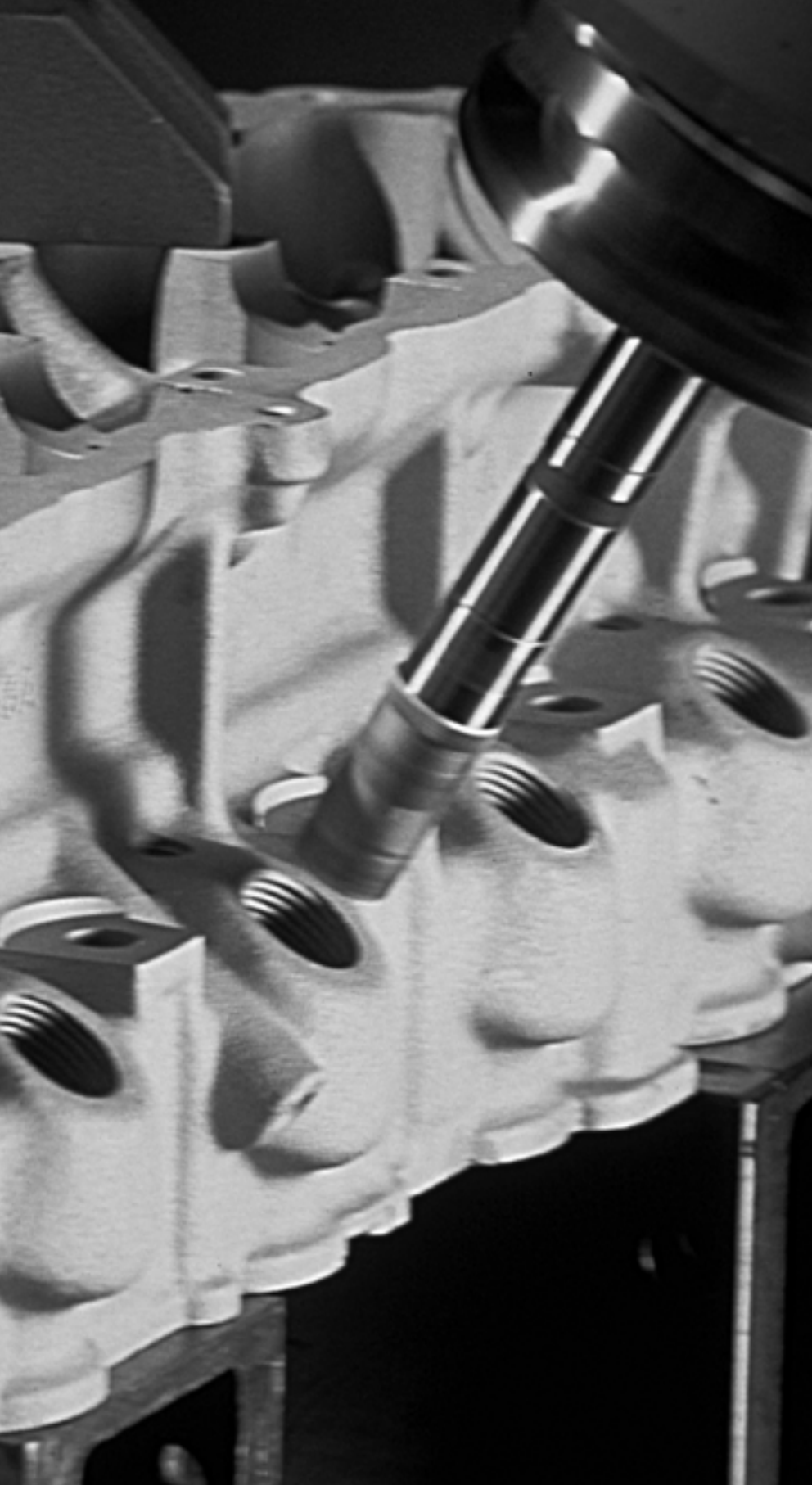
0 BEGIN PGM C230 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z+0	Definice neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+40	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Vyvolání nástroje
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 CYCL DEF 230 ŘÁDKOVÁNÍ	Definice cyklu řádkování
Q225=+0 ;BOD STARTU 1. OSY	
Q226=+0 ;BOD STARTU 2. OSY	
Q227=+35 ;BOD STARTU 3. OSY	
Q218=100 ;DÉLKA 1. STRANY	
Q219=100 ;DÉLKA 2. STRANY	
Q240=25 ;POČET ŘEZŮ	
Q206=250 ;PŘÍSUV F DO HLOUBKY	
Q207=400 ;F FRÉZOVÁNÍ	
Q209=150 ;F PŘÍČNĚ	
Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	



6 L X+25 Y+0 R0 FMAX M3	Předpolohování do blízkosti bodu startu
7 CYCL CALL	Vyvolání cyklu
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
9 END PGM C230 MM	







11

**Cykly: Transformace
(přepočty) souřadnic**



11.1 Základy

Přehled

Pomocí transformace (přepočtu) souřadnic může TNC obrábět jednou naprogramovaný obrys na různých místech obrobku se změněnou polohou a velikostí. Pro transformace souřadnic nabízí TNC tyto cykly:

Cyklus	Softtlačítko	Strana
7 NULOVÝ BOD Posouvání obrysů přímo v programu nebo z Tabulek nulových bodů		245
247 NASTAVENÍ VZTAŽNÉHO BODU Nastavení vztažného bodu během provádění programu		251
8 ZRCADLENÍ Zrcadlení obrysů		252
10 NATOČENÍ Natočení obrysů v rovině obrábění		254
11 ZMĚNA MĚŘÍTKA Zmenšení nebo zvětšení obrysů		256
26 ZMĚNA MĚŘÍTKA OSY Zmenšení nebo zvětšení obrysů pomocí změny měřítek jednotlivých os		258
19 ROVINA OBRÁBĚNÍ Provádění obrábění v nakloněném souřadnicovém systému u strojů s naklápěcími hlavami a/nebo otočnými stoly		260

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.

Ke zrušení transformace souřadnic proveďte:

- Opětné nadefinování cyklu s hodnotami pro základní stav, například koeficient změny měřítko 1,0;
- Provedení přídatných funkcí M2, M30 nebo bloku END PGM (závisí na strojním parametru **clearMode**);
- Navolení nového programu;



11.2 POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU (cyklus 7, DIN/ISO: G54)

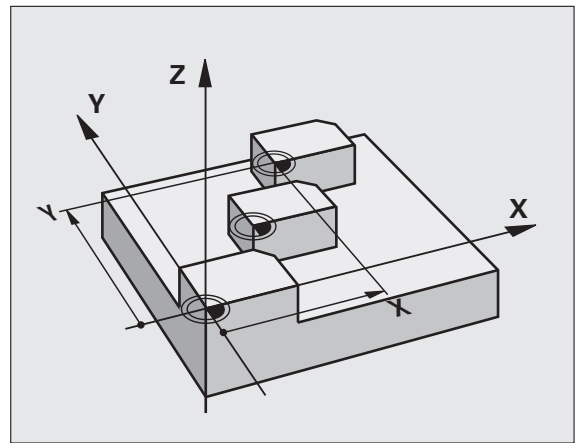
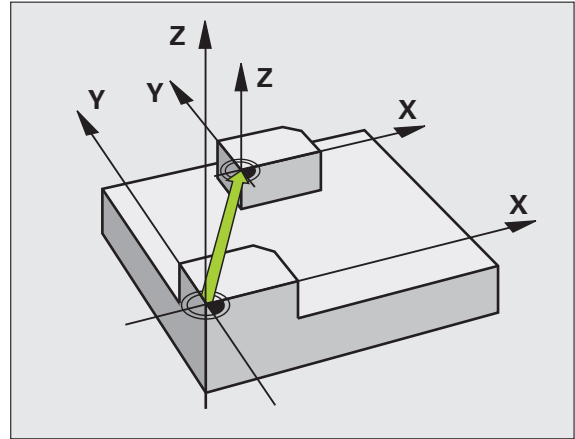
Účinek

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

Po definici cyklu POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU se všechna zadání souřadnic vztahují k novému nulovému bodu. Posunutí v každé ose zobrazuje TNC v přídatném zobrazení stavu. Zadání os natočení je též dovoleno.

Zrušení

- Posunutí na souřadnice X=0; Y=0 atd. programujte novou definicí cyklu
- Vyvolejte z tabulky nulových bodů posunutí na souřadnice X=0; Y=0 atd.



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: NC-bloky

13 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD

14 CYCL DEF 7.1 X+60

16 CYCL DEF 7.3 Z-5

15 CYCL DEF 7.2 Y+40

11.3 POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU s tabulkami nulových bodů (cyklus 7, DIN/ISO: G53)

Účinek

Tabulky nulových bodů použijte např. při:

- často se opakujících obráběcích úkonech na různých pozicích obrobku, nebo
- častém použití téhož posunutí nulového bodu

V rámci jednoho programu můžete nulové body programovat jak přímo v definici cyklu, tak je i vyvolávat z tabulky nulových bodů.

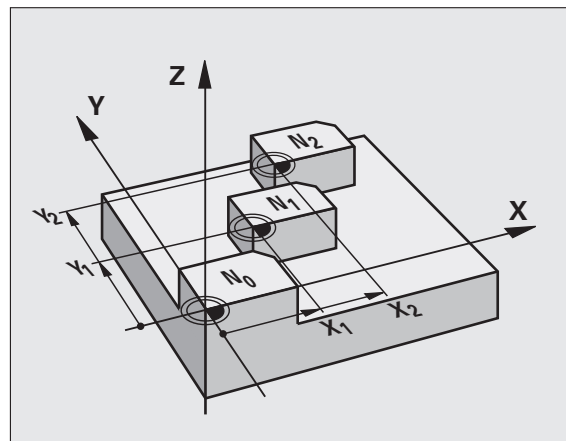
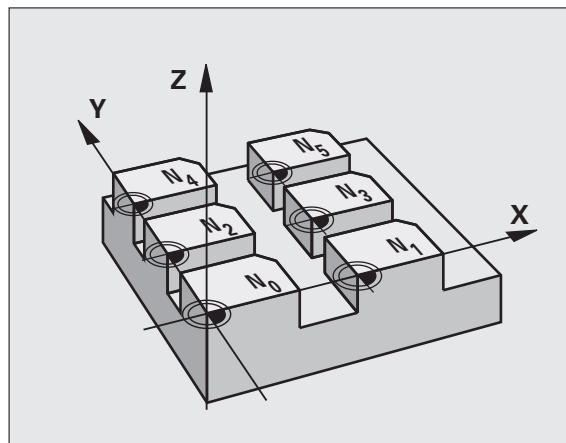
Zrušení

- Vyvolejte z tabulky nulových bodů posunutí na souřadnice $X=0$; $Y=0$ atd.
- Posunutí na souřadnice $X=0$; $Y=0$ atd. vyvolávejte přímo pomocí definice cyklu

Zobrazení stavu

V přídatné indikaci stavu se zobrazí 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!



Pozor nebezpečí kolize!

Nulové body z tabulky nulových bodů se vztahují **vždy a výlučně** k aktuálnímu vztažnému bodu (preset).



Nastavujete-li posunutí nulového bodu pomocí tabulek nulových bodů, pak použijte funkci **SEL TABLE** (VOL TABULKY) pro aktivaci požadované tabulky nulových bodů z NC-programu.

Pokud pracujete bez **SEL TABLE**, pak musíte tuto požadovanou tabulku nulových bodů aktivovat před testem programu nebo chodem programu (platí i pro programovací grafiku):

- Požadovanou tabulku pro testování programu navolte v provozním režimu **Test programu** pomocí správy souborů: tabulka dostane status S.
- Požadovanou tabulku pro provádění programu navolte v některém provozním režimu provádění programu pomocí správy 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 TNC aktivuje to číslo nulového bodu, které je v tomto Q-parametru uloženo. Rozsah zadání 0 až 9 999

Zvolení tabulky nulového bodu v NC-programu

Pomocí funkce **SEL TABLE** (Vol Tabulku) zvolíte tabulku nulových bodů, z níž bere TNC nulové body:



- Zvolení funkce k vyvolání programu: stiskněte klávesu PGM CALL



- Stiskněte softklávesu TABULKA NULOVÉHO BODU
- Zadejte celou cestu k tabulce nulových bodů, nebo zvolte soubor softklávesou ZVOLIT a potvrďte ho klávesou END



Blok **SEL TABLE** programujte před cyklem 7 Posunutí nulového bodu.

Tabulka nulových bodů, vybraná pomocí **SEL TABLE**, zůstává tak dlouho aktivní, dokud nezvolíte pomocí **SEL TABLE** nebo **PGM MGT** jinou tabulku nulových bodů.

Příklad: NC-bloky

77 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD
78 CYCL DEF 7.1 #5



Tabulku nulových bodů editujte v provozním režimu Program zadat/editovat

 Pokud jste provedli změnu hodnoty v tabulce nulových bodů, tak musíte změnu uložit klávesou ENT. Jinak se tato změna nepromítne do zpracování programu.

Tabulku nulových bodů navolíte v provozním režimu **Program zadat/editovat**



- ▶ Vyvolejte správu souborů: stiskněte klávesu PGM MGT
- ▶ Zobrazení tabulek nulových bodů: stiskněte softklávesy ZVOLIT TYP a UKAŽ .D
- ▶ Zvolte požadovanou tabulku nebo zadejte nový název souboru
- ▶ Editování souboru. Lišta softtlačítek k tomu zobrazuje následující funkce:

Funkce	Softtlačítko
Volba začátku tabulky	
Volba konce tabulky	
Listovat po stránkách nahoru	
Listovat po stránkách dolů	
Vložit řádek (možné pouze na konci tabulky)	
Vymazat řádek	
Hledat	
Kurzor na začátek řádky	
Kurzor na konec řádky	



11.4 NASTAVENÍ VZTAŽNÉHO BODU (cyklus 247, DIN/ISO: G247)

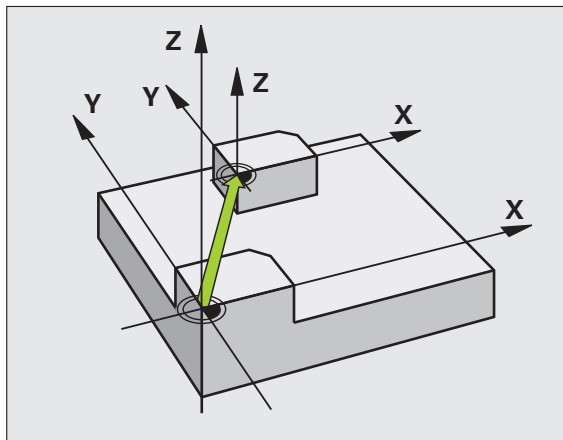
Účinek

Cyklem NASTAVENÍ VZTAŽNÉHO BODU můžete některou předvolbu, definovanou v tabulce PRESET, aktivovat jako nový vztažný bod.

Po definování cyklu NASTAVENÍ VZTAŽNÉHO BODU se všechna zadání souřadnic a posunutí nulového bodu (absolutní i přírůstková) vztahují k této nové předvolbě (preset).

Zobrazení stavu

V indikaci stavu ukazuje TNC aktivní číslo Preset za symbolem vztažného bodu.



Před programováním dbejte na následující body!



Při aktivaci vztažného bodu z tabulky Preset zruší TNC aktivní posunutí nulového bodu, zrcadlení, natočení, změnu koeficientu měřítka a změnu měřítka jednotlivé osy.

Pokud aktivujete číslo preset 0 (řádka 0), tak aktivujete vztažný bod, který jste naposledy nastavili v ručním režimu provozu.

V režimu PGM-Test je cyklus 247 neúčinný.

Parametry cyklu



► **Číslo pro vztažný bod?:** zadejte číslo vztažného bodu z tabulky Preset, který se má aktivovat. Rozsah zadání 0 až 65 535

Příklad: NC-bloky

13 CYCL DEF 247 NASTAVIT VZTAŽNÝ BOD

Q339=4 ;ČÍSLO VZTAŽNÉHO BODU

Zobrazení stavu

V přidavné indikaci stavu (STATUS POLOHY) ukazuje TNC aktivní číslo preset za dialogem **Vztažný bod**.



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

Účinek

TNC může provádět v rovině obrábění zrcadlené obrábění.

Zrcadlení je účinné od své definice v programu. Je účinné rovněž v provozním režimu Polohování s ručním zadáváním. TNC indikuje aktivní zrcadlené osy v pomocném zobrazení stavu.

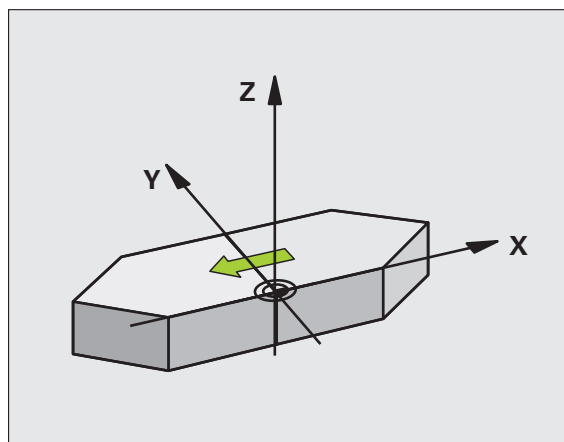
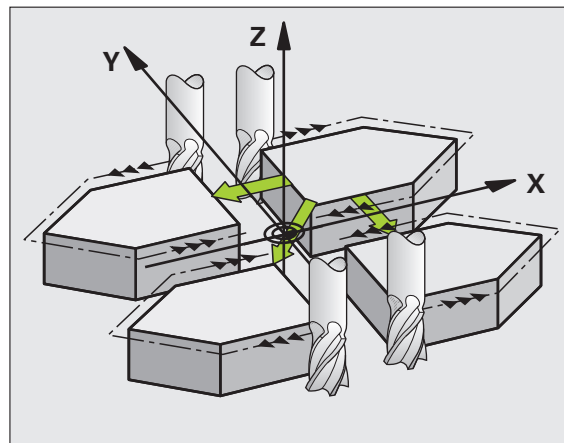
- Jestliže zrcadlíte pouze jednu osu, změní se smysl oběhu nástroje. Toto neplatí u SL-cyklů.
- Zrcadlíte-li dvě osy, zůstane smysl oběhu nástroje zachován.

Výsledek zrcadlení závisí na poloze nulového bodu:

- Nulový bod leží na obrysu, který se má zrcadlit: prvek se zrcadlí přímo vůči tomuto nulovému bodu;
- Nulový bod leží mimo obrys, který se má zrcadlit: prvek se navíc přesune.

Zrušení

Znovu naprogramujte cyklus ZRCADLENÍ se zadáním NO ENT.



Při programování dbejte na tyto body!



Pokud zrcadlíte pouze jednu osu, tak se změní u frézovacích cyklů s čísly 200 – 299 smysl oběhu. Výjimka: cyklus 208, u kterého zůstává zachovaný směr oběhu definovaný v cyklu.

Parametry cyklů



- **Zrcadlené osy?:** zadejte osy, v nichž se má zrcadlení provést; zrcadlit můžete všechny osy – vč. os natočení – s výjimkou osy vřetena a k ní příslušející vedlejší osy. Povoleno je zadání maximálně tří os. Rozsah zadávání až 3 NC-osy **X, Y, Z, U, V, W, A, B, C**

Příklad: NC-bloky

```
79 CYCL DEF 8.0 ZRCADLENÍ
```

```
80 CYCL DEF 8.1 X Y Z
```



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

Účinek

V rámci programu může TNC natočit souřadný systém v rovině obrábění kolem aktivního nulového bodu.

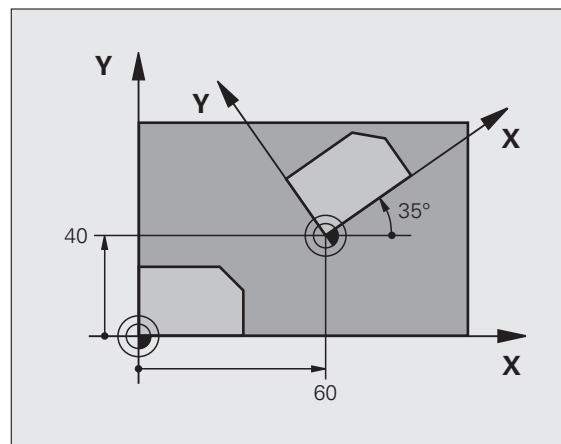
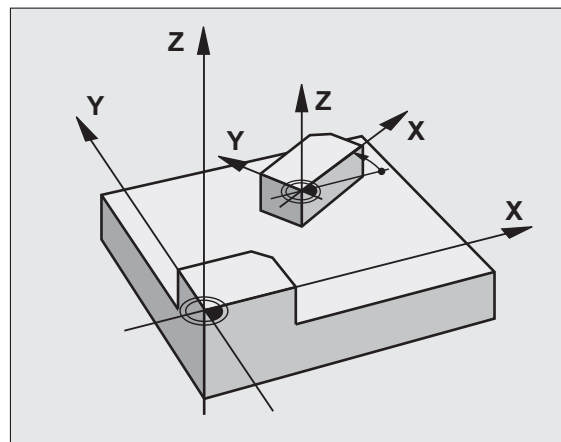
NATOČENÍ je účinné od své definice v programu. Je účinné rovněž v provozním režimu Polohování s ručním zadáváním. TNC zobrazuje aktivní úhel natočení v přídatném zobrazení stavu.

Vztažná osa pro úhel natočení:

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

Zrušení

Znovu naprogramujte cyklus NATOČENÍ s úhlem 0 °.



Při programování dbejte na tyto body!



TNC odstraní definici cyklu 10 aktivní korekci rádiusu nástroje. Příp. naprogramujte korekci rádiusu znovu.

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 zadání -360,000 ° až +360,000 ° (absolutní nebo přírůstkové)

Příklad: NC-bloky

12 CALL LBL 1

13 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD

14 CYCL DEF 7.1 X+60

15 CYCL DEF 7.2 Y+40

16 CYCL DEF 10.0 NATOČENÍ

17 CYCL DEF 10.1 ROT+35

18 CALL LBL 1



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

Účinek

TNC může v rámci 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 programu. Je účinný rovněž v provozním režimu Polohování s ručním zadáváním. TNC indikuje aktivní koeficient změny měřítka v pomocném zobrazení stavu.

Změna měřítka je účinná:

- u všech tří souřadných os současně;
- pro zadávání rozměrů v cyklech

Předpoklad

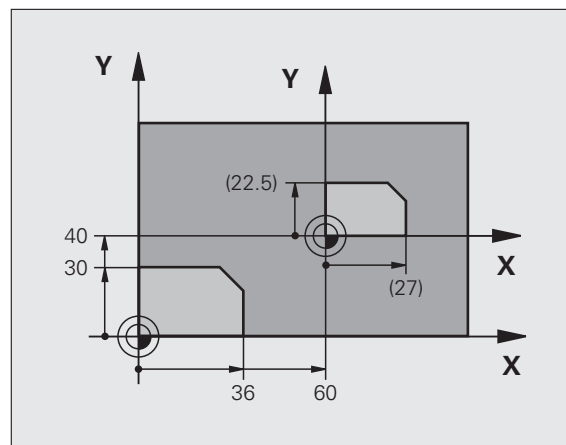
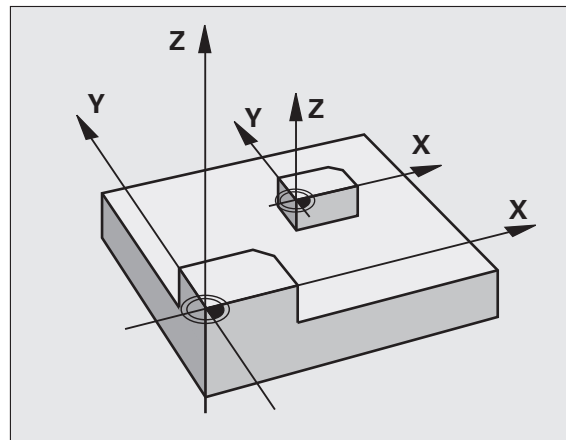
Před zvětšením, resp. zmenšením, je nutné přesunout nulový bod na hranu nebo roh obrysu.

Zvětšení: SCL větší než 1 až 99,999 999

Zmenšení: SCL menší než 1 až 0,000 001

Zrušení

Znovu naprogramujte cyklus KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA s koeficientem 1.



Parametry cyklu



- **Koeficient?:** zadejte koeficient SCL (angl.: scaling – změna měřítka); TNC násobí souřadnice a rádiusy s SCL (jak je popsáno v „Účinku“). Rozsah zadání 0,000 000 až 99,999 999

Příklad: NC-bloky

```
11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ 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
```



11.8 KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA spec. pro osu (Cyklus 26)

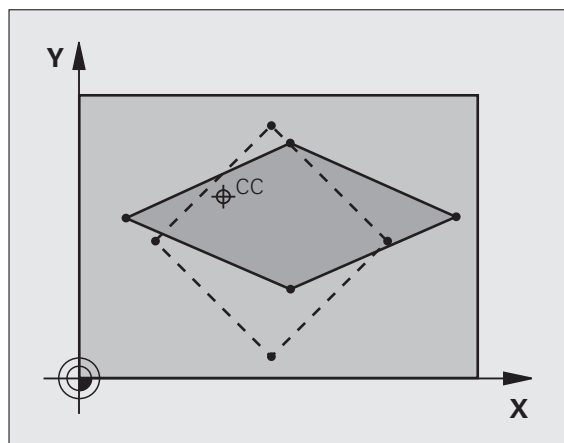
Účinek

Cyklem 26 můžete zohlednit osově koeficienty smrštění a přidavků.

KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA je účinný od své definice v programu. Je účinný rovněž v provozním režimu Polohování s ručním zadáváním. TNC indikuje aktivní koeficient změny měřítka v pomocném zobrazení stavu.

Zrušení

Znovu naprogramujte cyklus KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA s koeficientem 1 pro odpovídající osu



Při programování dbejte na tyto body!



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

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

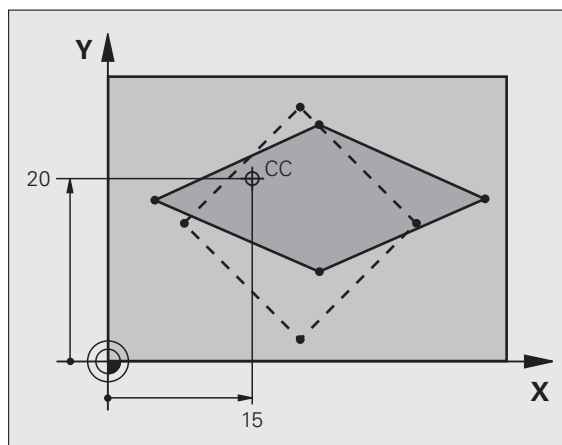
Navíc se dají naprogramovat souřadnice středu pro všechny koeficienty měřítka.

Obrys tak bude směrem od středu natažen nebo k němu bude smrštěn, tedy nezávisle od nebo na aktuálním nulovém bodu – jako u cyklu 11 KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA.

Parametry cyklu



- **Osa a koeficient změny měřítka:** zvolte souřadnou osu(y) softtlačítkem a zadejte koeficient(y) osově specifického natažení nebo smrštění. Rozsah zadání 0,000 000 až 99,999 999
- **Souřadnice středu:** střed osově specifického natažení nebo smrštění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



Příklad: NC-bloky

25 CALL LBL 1

26 CYCL DEF 26.0 ZMĚNA MĚŘÍTKA OSY

27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15 CCY+20

28 CALL LBL 1



11.9 ROVINA OBRÁBĚNÍ (cyklus 19, DIN/ISO: G80, Volitelný software 1)

Účinek

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

- Přímou zadat polohu naklopených os
- Popsat rovinu obrábění až třemi natočeními (prostorový úhel) **pevného** souřadného systému a tím i pojezdové pohyby v naklopeném systému zadat, dostanete tím, že proložíte řez svisle naklopenou 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.



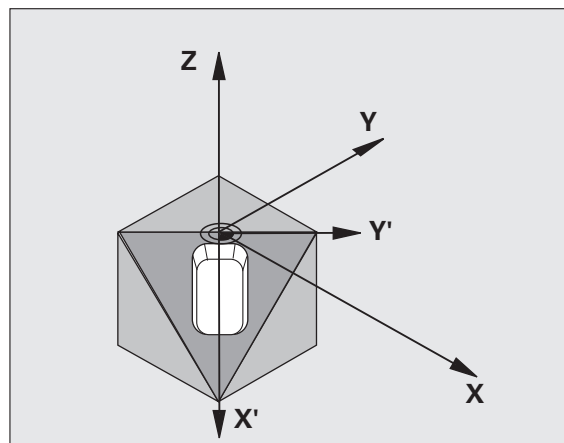
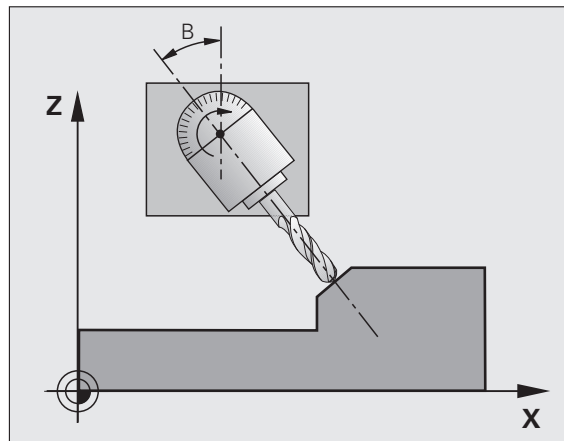
Uvědomte si, že poloha naklopeného souřadného systému a tím i pojezdové pohyby v naklopeném systému závisí na tom, jak naklopenou rovinu popíšete.

Programujete-li polohu roviny obrábění pomocí prostorových úhlů, vypočte si TNC k tomu potřebná úhlová nastavení naklopených os automaticky a uloží je v parametrech Q120 (osa A) až Q122 (osa C). Jsou-li možná dvě řešení, vybere TNC – vycházejíc z nulové polohy os natočení – kratší cestu.

Pořadí natočení pro výpočet polohy roviny je stanoveno: nejdříve TNC natočí osu A, potom osu B a nakonec osu C.

Cyklus 19 je účinný od své definice v programu. Jakmile některou osou v naklopeném systému popojedete, je účinná korekce pro tuto osu. Má-li se započíst korekce ve všech osách, pak musíte popojet všemi osami.

Pokud jste v Ručním provozním režimu nastavili funkci **Naklopení** za chodu programu na **Aktivní** pak se přepíše hodnota úhlu v této nabídce hodnotou z cyklu 19 ROVINA OBRÁBĚNÍ.



Při programování dbejte na tyto body!



Funkce k naklopení roviny obrábění přizpůsobuje výrobce stroje řízení TNC a stroji. U některých naklápěcích hlav (naklápěcích stolů) definuje výrobce stroje, zda v cyklu naprogramované úhly TNC interpretuje jako souřadnice rotačních os nebo jako matematické úhly šikmé roviny. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.



Protože neprogramované hodnoty os natočení se vždy interpretují jako nezměněné hodnoty, měli byste vždy definovat všechny tři prostorové úhly, i když jeden či více mají hodnotu 0.

Naklápění roviny obrábění se uskutečňuje vždy okolo aktivního nulového bodu.

Použijete-li cyklus 19 při aktivní M120, tak TNC zruší korekci rádiusu a tím automaticky také funkci M120.

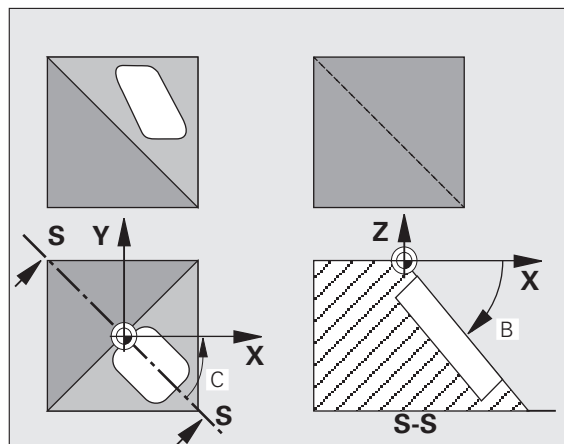
Parametry cyklu



- **Osa a úhel natočení?**: zadejte osu natočení s příslušným úhlem natočení; osy natočení A, B a C se programují pomocí softtlačítek. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000

Pokud TNC polohuje osy natočení automaticky, pak můžete zadat ještě následující parametry:

- **Posuv? F=**: pojezdová rychlost osy natočení při automatickém polohování. Rozsah zadání 0 až 99 999,999
- **Bezpečná vzdálenost?** (inkrementálně): TNC polohuje naklápěcí hlavu tak, aby se ve vztahu k obrobku neměnila poloha, která vyplývá z prodloužení nástroje o tuto bezpečnou vzdálenost. Rozsah zadání 0 až 99 999,9999



Zrušení

Ke zrušení úhlů naklopení znovu nadefinujte cyklus ROVINA OBRÁBĚNÍ a pro všechny osy natočení zadejte úhel 0°. Potom ještě jednou nadefinujte cyklus ROVINA OBRÁBĚNÍ a potvrďte dialogovou otázku stiskem klávesy NO ENT. Tím nastavíte tuto funkci jako neaktivní.



Polohování os natočení



Výrobce stroje určí, zda cyklus 19 automaticky napolohuje osu (osy) natočení, nebo zda musíte osy natočení sami polohovat v programu. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Ručně polohovat osy natočení

Pokud cyklus 19 nepolohuje osy natočení automaticky, musíte je polohovat samostatným L-blokem za definicí cyklu.

Pracujete-li s úhly os, můžete jejich hodnoty definovat přímo v bloku L. Pracujete-li s prostorovým úhlem, tak používejte Q-parametr popsany v cyklu 19 **Q120** (hodnota osy A), **Q121** (hodnota osy B) a **Q122** (hodnota osy C).

Příklady NC-bloků:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 ROVINA OBRÁBĚNÍ	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



Při ručním polohování vždy zásadně používejte pozice os natočení uložené v Q-parametrech Q120 až Q122!

Vyhnete se funkcím, jako M94 (redukce úhlu), aby při vícenásobném vyvolání nedocházelo k neshodám mezi aktuálními a cílovými pozicemi os natočení.



Automatické polohování os natočení

Pokud cyklus 19 polohuje osy natočení automaticky, platí:

- TNC může automaticky polohovat pouze regulované osy.
- V definici cyklu musíte navíc zadat k úhlům naklopení bezpečnou vzdálenost a posuv, kterým se osy naklopení polohují.
- Používejte pouze přednastavené nástroje (musí být definovaná celá délka nástroje).
- Při procesu naklápění zůstane poloha hrotu nástroje vůči obrobku téměř nezměněna.
- TNC provede naklopení naposledy programovaným posuvem. Maximálně dosažitelný posuv závisí na složitosti naklápěcí hlavy (naklápěcího stolu).

Příklady NC-bloků:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 ROVINA OBRÁBĚNÍ	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 přídatném zobrazení stavu se vztahují po aktivaci cyklu 19 k naklopenému souřadnicovému systému. Poloha indikovaná přímo po definici cyklu tedy případně již nesouhlasí se souřadnicemi polohy naprogramovanými naposledy před cyklem 19.

Monitorování pracovního prostoru

TNC kontroluje v naklopeném souřadném systému koncové spínače pouze těch os, jimiž se pojíždí. Případně TNC vydá 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 (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 transformace souřadnic

Při kombinaci s cykly pro přepočítání 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. Aktivace posunutí nulového bodu
2. Aktivace naklopení roviny obrábění
3. Aktivace natočení

...

Obrábění obrobku

...

1. Zrušení natočení
2. Zrušení naklopení roviny obrábění
3. Zrušení posunutí nulového bodu



Hlavní body pro práci s cyklem 19 ROVINA OBRÁBĚNÍ

1 Vytvoření programu

- ▶ Definujte nástroj (odpadá, je-li aktivní TOOL.T), zadejte úplnou délku nástroje
- ▶ Vyvolání nástroje
- ▶ Vyjedťte v ose vřetena tak, aby při naklopení nenastala kolize mezi nástrojem a obrobkem (upínadly)
- ▶ Příp. napolohujte osu(osy) natočení blokem L na odpovídající úhlovou hodnotu (závisí na strojním parametru)
- ▶ Případně aktivujte posunutí nulového bodu
- ▶ Definujte cyklus 19 ROVINA OBRÁBĚNÍ; zadejte úhlové hodnoty rotačních os
- ▶ Popojedťte všemi hlavními osami (X, Y, Z), aby se aktivovala korekce
- ▶ Naprogramujte obrábění tak, jakoby se mělo provést v nenaklopené rovině obrábění
- ▶ Příp. nadefinujte cyklus 19 ROVINA OBRÁBĚNÍ s jinými úhly, aby se obrábění realizovalo v jiné poloze os. V tomto případě není nutno cyklus 19 nulovat, nové úhlové polohy můžete definovat přímo
- ▶ Zrušte cyklus 19 ROVINA OBRÁBĚNÍ; zadejte pro všechny osy natočení 0 °
- ▶ Dezaktivujte funkci ROVINA OBRÁBĚNÍ; znovu nadefinujte cyklus 19, potvrďte dialogovou otázku stisknutím klávesy NO ENT
- ▶ Případně zrušte posunutí nulového bodu
- ▶ Příp. napolohujte osy natočení do polohy 0 °

2 Upnutí obrobku

3 Nastavení vztažného bodu

- Ručně naškrábnutím
- Řízeně 3D-dotykovou sondou HEIDENHAIN (viz Příručku pro uživatele cyklů dotykové sondy, kapitola 2)
- Automaticky 3D-dotykovou sondou HEIDENHAIN (viz Příručku pro uživatele cyklů dotykové sondy, kapitola 3)

4 Spuštění programu obrábění v provozním režimu Provádění programu plynule

5 Provozní režim Ruční provoz

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

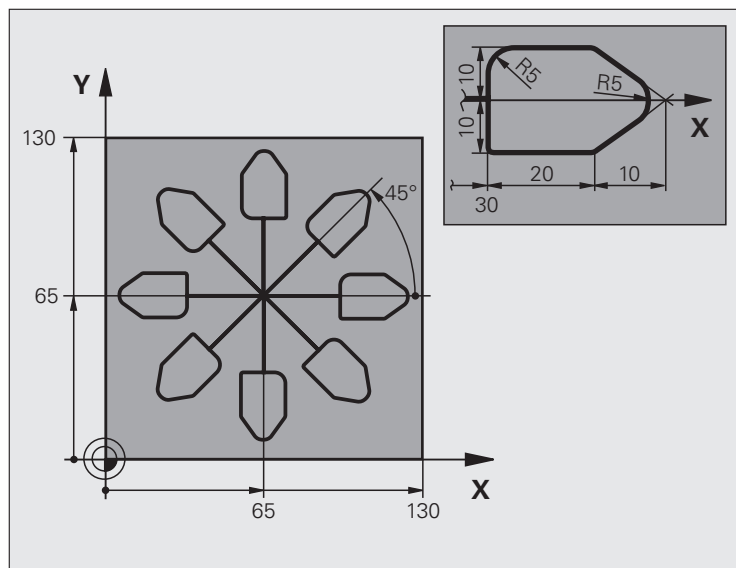


11.10 Příklady programů

Příklad: Cykly pro transformace souřadnic

Průběh programu

- 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 neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Vyvolání nástroje
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ 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 NATOČENÍ	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 NATOČENÍ	Zrušení natočení
15 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
16 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD	Zrušení posunutí nulového bodu
17 CYCL DEF 7.1 X+0	

18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
20 LBL 1	Podprogram 1
21 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Definice frézování
22 L Z+2 R0 FMAX M3	
23 L Z-5 R0 F200	
24 L X+30 RL	
25 L IY+10	
26 RND R5	
27 L IX+20	
28 L IX+10 IY-10	
29 RND R5	
30 L IX-10 IY-10	
31 L IX-20	
32 L IY+10	
33 L X+0 Y+0 R0 F5000	
34 L Z+20 R0 FMAX	
35 LBL 0	
36 END PGM KOUMR MM	







12

Cykly: Speciální funkce



12.1 Základy

Přehled

TNC nabízí pro speciální aplikace tyto čtyři cykly:

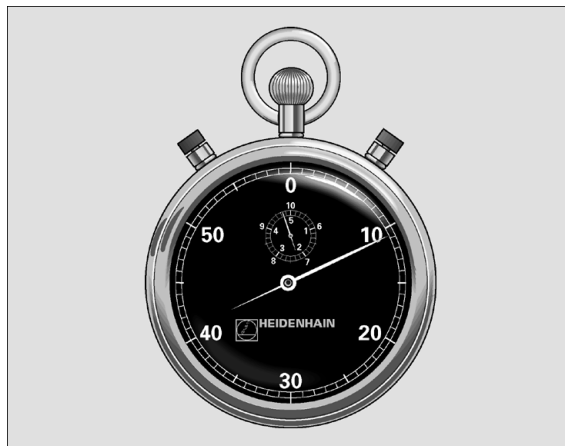
Cyklus	Softtlačítko	Strana
9 ČASOVÁ PRODLEVA		271
12 VYVOLÁNÍ PROGRAMU		272
13 ORIENTOVÁNÍ VŘETENA		274
32 TOLERANCE		275

12.2 ČASOVÁ PRODLEVA (cyklus 9, DIN/ISO: G04)

Funkce

Chod programu je po dobu ČASOVÉ PRODLEVY zastaven. Časová prodleva může sloužit například k přerušení třísky.

Cyklus je účinný od své definice v programu. Modálně účinné (trvající) stavy se tím neovlivní, jako například otáčení vřetena.



Příklad: NC-bloky

89 CYCL DEF 9.0 ČASOVÁ PRODLEVA

90 CYCL DEF 9.1 ČASOVÁ PRODLEVA 1,5

Parametry cyklu



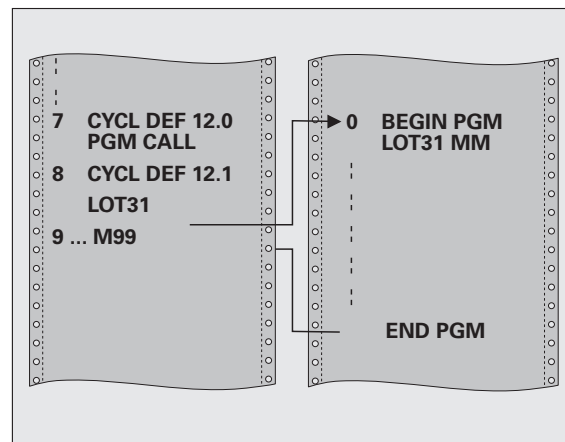
- **Časová prodleva v sekundách:** Zadejte časovou prodlevu v sekundách. Rozsah zadávání je 0 až 3 600 s (1 hodina) v krocích po 0,001 s



12.3 VYVOLÁNÍ PROGRAMU (cyklus 12, DIN/ISO: G39)

Funkce cyklu

Libovolné obráběcí programy, jako například speciální vrtací cykly nebo geometrické moduly, můžete postavit na roveň obráběcímu cyklu. Takovýto program pak vyvoláte jako cyklus.



Při programování dbejte na tyto body!



Vyvolávaný program musí být uložen na pevném disku TNC.

Pokud zadáte jen název programu, pak musí být jako cyklus deklarovaný program ve stejném adresáři, jako volající program.

Jestliže se program deklarovaný jako cyklus nenachází ve stejném adresáři jako volající program, pak zadejte úplnou cestu k souboru, např. **TNC:\KLAR35\FK1\50.H**.

Chcete-li deklarovat DIN/ISO-program jako cyklus, pak zadejte za názvem programu typ souboru **.I**.

Při vyvolání programu cyklem 12 působí Q-parametry zásadně globálně. Mějte proto na paměti, že změny Q-parametrů ve vyvolávaném programu se příp. mohou projevit i ve vyvolávajícím programu.

Parametry cyklu

12
PGM
CALL

- ▶ **Název programu:** zadejte název vyvolávaného programu, případně s cestou, na níž se program nachází, nebo
- ▶ softklávesou ZVOLIT aktivujte dialog výběru soubor (File-Select) a vyberte vyvolávaný program

Program vyvoláte pomocí

- CYCL CALL (jednotlivý blok) nebo
- M99 (po blocích) nebo
- M89 (provede se po každém polohovacím bloku).

Příklad: Deklarování programu 50 jako cyklu a jeho vyvolání s M99

```
55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL
```

```
56 CYCL DEF  
12.1 PGM TNC:\KLAR35\FK1\50.H
```

```
57 L X+20 Y+50 FMAX M99
```

12.4 ORIENTOVÁNÍ VŘETENA (cyklus 13, DIN/ISO: G36)

Funkce cyklu



Stroj a TNC musí být výrobcem stroje připraveny.

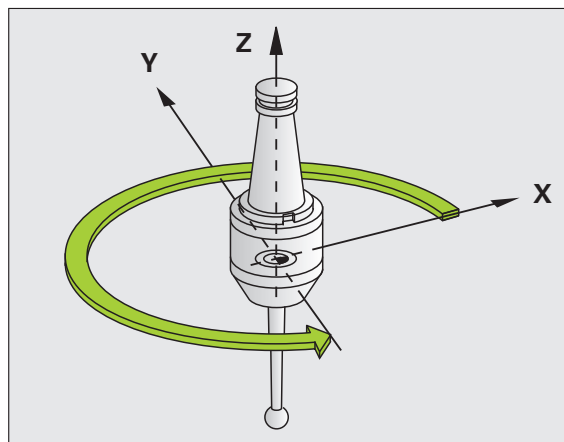
TNC může řídit hlavní vřeteno obráběcího stroje a natočit je do stanovené úhlové polohy.

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 TNC naprogramováním M19 nebo M20 (závisí na provedení stroje).

Naprogramujete-li M19, resp. M20 aniž jste předtím definovali cyklus 13, pak TNC napolohuje hlavní vřeteno na úhlovou polohu, která je definovaná výrobcem stroje (viz Příručku ke stroji).



Příklad: NC-bloky

93 CYCL DEF 13.0 ORIENTACE

94 CYCL DEF 13.1 ÚHEL 180

Při programování dbejte na tyto body!



V obráběcích cyklech 202, 204 a 209 se interně používá cyklus 13. Uvědomte si, že ve vašem NC-programu musíte naprogramovat případně cyklus 13 po jednom z výše uvedených cyklů znovu.

Parametry cyklu



- **Úhel orientace:** zadejte úhel vztažený k úhlové vztažné ose pracovní roviny. Rozsah zadání: 0,0000 ° až 360,0000 °

12.5 TOLERANCE (cyklus 32, DIN/ISO: G62)

Funkce cyklu



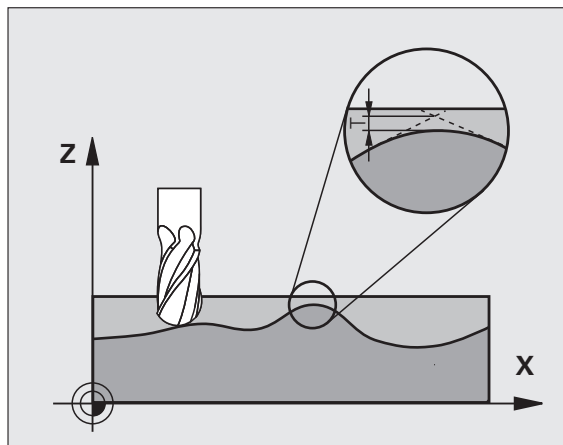
Stroj a TNC musí být výrobcem stroje připraveny.

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 byl TNC upraven podle vlastností daného stroje.

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

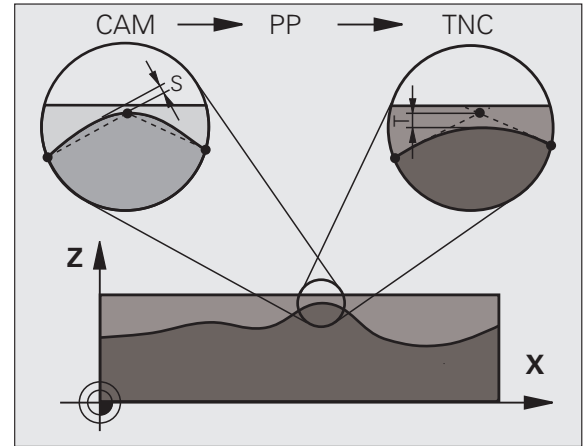
Vyhlazováním obrysu vzniká odchylka. Velikost této odchylky od obrysu (**hodnota tolerance**) je definována výrobcem stroje ve strojním parametru. Cyklem 32 můžete změnit předvolenou hodnotu tolerance a zvolit jiné nastavení filtru za předpokladu, že výrobce vašeho stroje využívá této možnosti nastavení.



Vlivy při definici geometrie v systému CAM

Nejdůležitějším faktorem při externí přípravě NC-programu je chyba tečny S , definovatelná v systému CAM. Pomocí chyby tečny se definuje maximální vzdálenost bodů NC-programu definovaného pomocí postprocesoru (PC). Je-li chyba tečny rovná či menší než tolerance T zvolená v cyklu 32, tak TNC může body obrysu vyhladit, pokud není speciálním nastavením stroje omezen naprogramovaný posuv.

Optimálního vyhlazení obrysu dosáhnete volbou hodnoty tolerance v cyklu 32 mezi 1,1- a 2násobkem chyby tečny CAM.



Při programování dbejte na tyto body!



Při velmi malých hodnotách tolerance již stroj nemůže obrys zpracovávat bez cukání. Cukání není způsobeno nízkým výpočetním výkonem TNC, ale tím, že TNC najíždí přechody obrysů téměř přesně, takže musí drasticky snižovat pojezdovou rychlost.

Cyklus 32 je aktivní jako DEF, to znamená, že je účinný od své definice v programu.

TNC vynuluje cyklus 32 pokud:

- cyklus 32 znovu definujete a otázku dialogu na **Hodnotu tolerance** potvrdíte klávesou NO ENT;
- klávesou PGM MGT zvolíte nový program.

Když jste vynulovali cyklus 32, aktivuje TNC toleranci předvolenou pomocí strojních parametrů.

Zadanou hodnotu tolerance T interpretuje TNC v MM-programu jako měrovou jednotku mm a v Inch-programu jako měrovou jednotku palec.

Pokud zavedete program s cyklem 32, který obsahuje jako parametr cyklu pouze **Hodnotu tolerance T**, doplní TNC oba zbývající parametry hodnotou 0.

Při rostoucí zadané toleranci se zpravidla zmenšuje při kruhovém pohybu průměr kruhu. Je-li na vašem stroji aktivní filtr HSC (popř. se dotažte u výrobce stroje), tak může být kruh i větší.

Je-li cyklus 32 aktivní, zobrazí TNC v přídavné indikaci stavu na kartě CYC parametry definované v cyklu 32.



Parametry cyklu



- ▶ **Hodnota tolerance T:** přípustná odchylka obrysu v mm (případně v palcích u palcových programů). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **REŽIM HSC, dokončování=0, hrubování=1:** aktivování filtru:
 - Hodnota zadání 0:
Frézovat s vyšší obrysovou přesností. TNC používá interní nastavení filtru pro dokončení
 - Hodnota zadání 1:
Frézování s vyšším posuvem. TNC používá interní nastavení filtru pro hrubování
- ▶ **Tolerance pro osy natočení TA:** přípustná odchylka polohy os natočení ve stupních při aktivní M128 (FUNCTION TCPM). TNC 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 lineární osy. Zadáním větší tolerance (například 10 °), můžete podstatně zkrátit čas obrábění u víceosých obráběcích programů, protože TNC pak nemusí vždy pojíždět osou natočení na předvolené cílové polohy. Obrys se zadáním tolerance os natočení nenaruší. Změní se pouze poloha osy natočení, vztažená k povrchu obrobku. Rozsah zadávání 0 až 179,9999

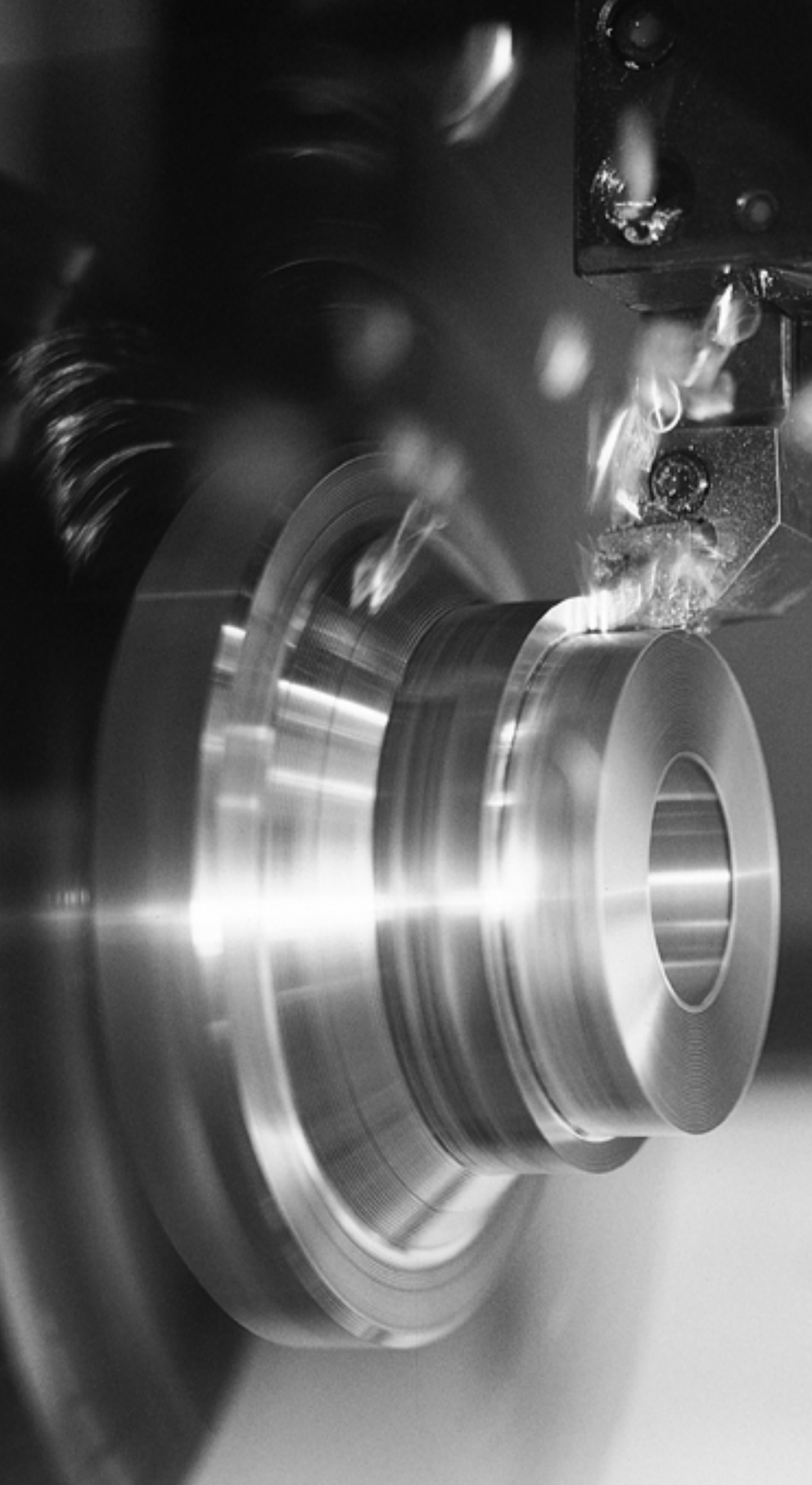
Příklad: NC-bloky

95 CYCL DEF 32.0 TOLERANCE

96 CYCL DEF 32.1 T0.05

97 CYCL DEF 32.2 REŽIM HSC:1 TA5





13

Cykly: soustružení



13.1 Soustružnické cykly (volitelný software 50)

Přehled

Definování soustružnických cyklů:



- ▶ Lišta softtlačítek zobrazuje různé skupiny cyklů
- ▶ Zvolte nabídku pro skupinu cyklů **SOUSTRUŽENÍ**
- ▶ Zvolte například skupinu cyklů pro podélné soustružení
- ▶ Zvolte cyklus, např. SOUSTRUŽENÍ OSAZENÍ PODÉL

TNC nabídne pro soustružení následující cykly

Skupina cyklů	Cyklus	Softtlačítko	Strana
Zvláštní cykly			
	UZPŮSOBENÍ SOUSTRUŽNICKÉHO SYSTÉMU (cyklus 800)		283
	VYNULOVÁNÍ SOUSTRUŽNICKÉHO SYSTÉMU (cyklus 801)		285
Cykly pro podélné soustružení			286
	SOUSTRUŽIT OSAZENÍ PODÉL (cyklus 811)		287
	SOUSTRUŽENÍ OSAZENÍ PODÉLNĚ ROZŠÍŘENÉ (cyklus 812)		290
	SOUSTRUŽIT SE ZANOŘENÍM PODÉL (cyklus 813)		294
	SOUSTRUŽENÍ SE ZANOŘENÍM PODÉLNĚ ROZŠÍŘENÉ (Cyklus 814)		298
	SOUSTRUŽENÍ OBRYSU PODÉLNĚ (cyklus 810)		302
	SOUSTRUŽENÍ SOUBĚŽNÉ S OBRYSEM (cyklus 815)		306
Cykly pro čelní soustružení			286
	SOUSTRUŽENÍ OSAZENÍ ČELNĚ (cyklus 821)		310



Skupina cyklů	Cyklus	Softtlačítko	Strana
	SOUSTRUŽENÍ OSAZENÍ ČELNĚ ROZŠÍŘENÉ (cyklus 822)		313
	SOUSTRUŽENÍ SE ZANOŘENÍM ČELNĚ (cyklus 823)		317
	SOUSTRUŽENÍ SE ZANOŘENÍM ČELNĚ ROZŠÍŘENÉ (cyklus 824)		321
	SOUSTRUŽENÍ OBRYSU ČELNĚ (cyklus 820)		325
	SOUSTRUŽENÍ SOUBĚŽNĚ S OBRYSEM (cyklus 815)		306
Cykly pro zapichování			
	RADIÁLNÍ ZAPICHOVÁNÍ (cyklus 861)		329
	RADIÁLNÍ ZAPICHOVÁNÍ ROZŠÍŘENÉ (cyklus 862)		332
	ZAPICHOVÁNÍ DO OBRYSU RADIÁLNĚ (cyklus 860)		336
	AXIÁLNÍ ZAPICHOVÁNÍ (cyklus 871)		340
	AXIÁLNÍ ZAPICHOVÁNÍ ROZŠÍŘENÉ (cyklus 872)		343
	AXIÁLNÍ ZAPICHOVÁNÍ DO OBRYSU (cyklus 870)		347
Cykly pro soustružení závitů			
	ZÁVIT PODÉLNĚ (cyklus 831)		351
	ZÁVIT ROZŠÍŘENĚ (cyklus 832)		355
	ZÁVIT SOUBĚŽNĚ S OBRYSEM (cyklus 830)		359



Práce se soustružnickými cykly



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

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

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

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

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

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

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

- Provozní režim soustružení **FUNCTION MODE TURN**
- Vyvolání nástroje **TOOL CALL**
- Smysl otáčení vřetena, například **M303**
- Zvolte otáčky/řeznou rychlost **FUNCTION TURNDATA SPIN**
- Pokud používáte posuvy na otáčku mm/ot, **M136**
- Polohujte nástroj do vhodného startovního bodu, např. **L X+130 Y+0 R0 FMAX**
- Upravte souřadný systém a vyrovnejte nástroj
CYCL DEF 800 SOUSTRUŽNICKÝSYSTÉM UZPŮSOBIT



13.2 UZPŮSOBENÍ SOUSTRUŽNICKÉHO SYSTÉMU (cyklus 800)

Použití



Váš výrobce stroje může poskytnout vlastní funkce pro vyrovnání nástroje. Postupujte podle příručky ke stroji!

Než můžete provádět soustružení musíte:

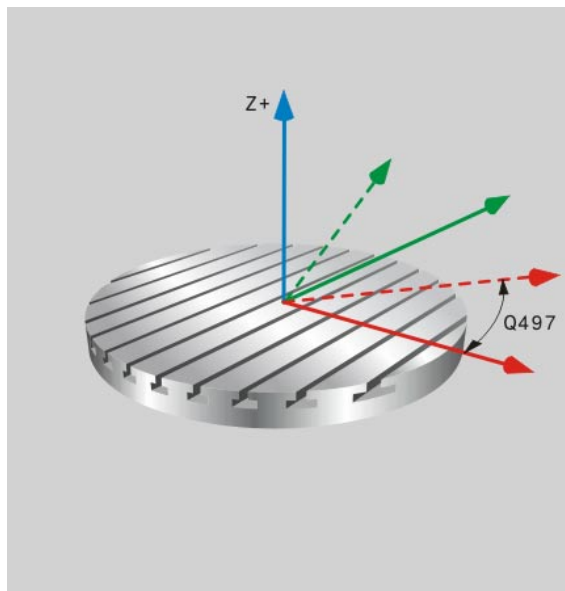
- umístit nástroj do správné polohy
- orientovat břit

Aby se nástroj nastavil do správné pozice, naprogramujte pojezdový blok např. **L Y+0 R0 FMAX** ke středu vřetena.

K orientaci břitu nástroje použijte cyklus 800 SOUSTRUŽNICKÝ SYSTÉM UZPŮSOBIT. Cyklus 800 vyrovná souřadnicový systém obrobku na precesní úhel **Q497** a podle toho orientuje břit nástroje. TNC orientuje břit nástroje pro vnější obrábění na střed otočného stolu, pro vnitřní obrábění v opačném směru.

Precesním úhlem **Q497** definujete na které pozici na obvodu obrobku se má provádět obrábění. To může být nutné tehdy, když musíte nástroj z důvodu omezeného prostoru nastavit do určité pozice k umožnění obrábění. Obráběcí pozici můžete ale také otočit, abyste mohli obrábění lépe sledovat. Pokud provádíte soustružení s naklopenými souřadnicemi, orientujete precesním úhlem břit nástroje a souřadný systém do vhodné pozice (viz Příručka pro uživatele, kapitola Soustružení).

Soustružnické cykly TNC můžete používat pro vnitřní i vnější obrábění. Cyklem 800 můžete zrcadlit souřadný systém nástroje (**OTOČIT NÁSTROJ Q498**). Takto můžete nástroje používat jak pro vnitřní tak i vnější obrábění. TNC pak otočí vřeteno o 180° a zrcadlí orientaci nástroj **TO**.



Účinek

Cyklem 800 SOUSTRUŽNICKÝ SYSTÉM UZPŮSOBIT vyrovná TNC souřadný systém obrobku a příslušně orientuje nástroj. Cyklus je účinný od definice a platí až do příštího vyvolání nástroje.



Nástroj musí být upnutý ve správné poloze a být proměřený.

Cyklus 800 můžete používat pouze tehdy, když je zvolen soustružnický nástroj.

Před obráběním zkontrolujte orientaci nástroje.



Cyklus 800 SOUSTRUŽNICKÝ CYKLUS UZPŮSOBIT je závislý na daném stroji. Postupujte podle příručky ke stroji!

Parametry cyklu



- ▶ **PRECESNÍ ÚHEL Q497:** Úhel na který TNC vyrovná nástroj. Rozsah zadávání 0 až 359,9999
- ▶ **OTOČIT NÁSTROJ Q498:** Zrcadlení nástroje pro vnitřní/vnější obrábění. Rozsah zadávání 0 a 1

13.3 VYNULOVÁNÍ SOUSTRUŽNICKÉHO SYSTÉMU (cyklus 801)

Použití



Cyklus 801 VYNULOVAT SOUSTRUŽNICKÝ SYSTÉM je závislý na daném stroji. Postupujte podle příručky ke stroji!

Cyklem 801 VYNULOVAT SOUSTRUŽNICKÝ SYSTÉM můžete vynulovat nastavení, která jste provedli cyklem 800 SOUSTRUŽNICKÝ SYSTÉM UZPŮSOBIT.

Účinek

Cyklus 801 vynuluje všechna nastavení, která jste naprogramovali cyklem 800. Jsou to:

- Precesní úhel Q497
- Otočit nástroj Q498



Cyklem 801 se vynulují pouze nastavení cyklu 800. Nástroj se tím do výchozí pozice nevrátí. Pokud byl nástroj orientován cyklem 800, zůstane i po vynulování v této poloze.

Parametry cyklu



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



13.4 Základy úběrových cyklů

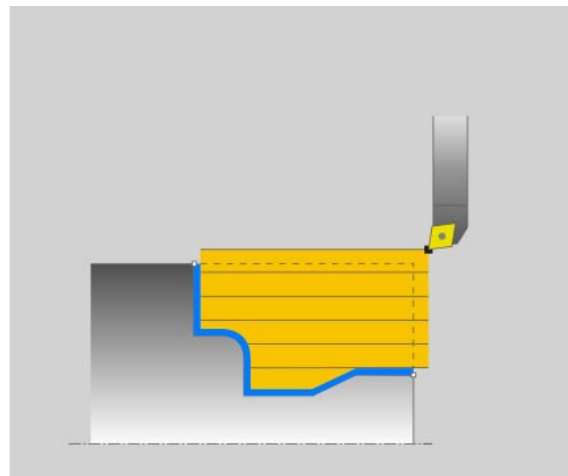
Předpolohování nástroje má rozhodující vliv na pracovní oblast cyklu a tím i na dobu zpracování. Startovní bod cyklů odpovídá při hrubování poloze nástroje při vyvolání cyklu. TNC zohledňuje při výpočtu obráběné oblasti startovní bod a koncový bod definovaný v cyklu nebo v cyklu definovaný obrys. Je-li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

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

Cykly můžete používat pro vnitřní i vnější obrábění. TNC k tomu získává informace z pozice nástroje nebo definice v cyklu (viz též „Práce se soustružnickými cykly“ na stránce 282).

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

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



Pozor riziko pro nástroj a pro obrobek!

Úběrové cykly polohují nástroj při dokončování automaticky do startovního bodu. Strategie najíždění je ovlivněná pozicí nástroje při vyvolání cyklu. Přitom je rozhodující, zda se nástroj nachází při vyvolání cyklu uvnitř nebo vně obálky obrysu. Obálka obrysu je naprogramovaný obrys, zvětšený o bezpečnou vzdálenost.

Stojí-li nástroj v obálce obrysu, polohuje cyklus nástroj s definovaným posuvem přímo do startovní pozice. Tím může dojít k poškození obrysu. Předpolohujte nástroj tak, aby se mohl startovní bod najet bez poškození obrysu.

Stojí-li nástroj mimo obálku obrysu, tak se provede polohování až na obálku rychloposuvem a uvnitř obálky obrysu s naprogramovaným posuvem.

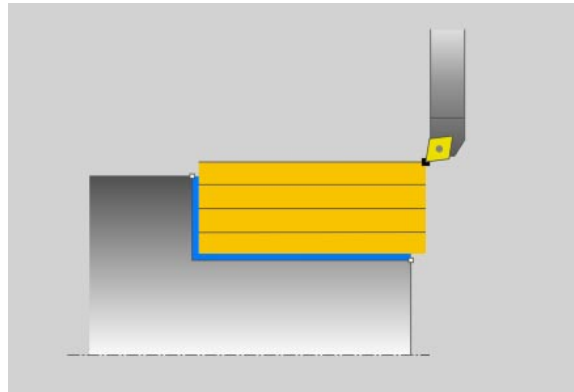
13.5 SOUSTRUŽIT OSAZENÍ PODÉL (cyklus 811)

Použití

Tímto cyklem můžete podélně soustružit pravouhlá osazení.

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

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



Průběh hrubovacího cyklu

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

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

Průběh cyklu dokončení

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

Při programování dbejte na tyto body!



Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do startovní pozice s korekcí rádiusu **R0**.

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

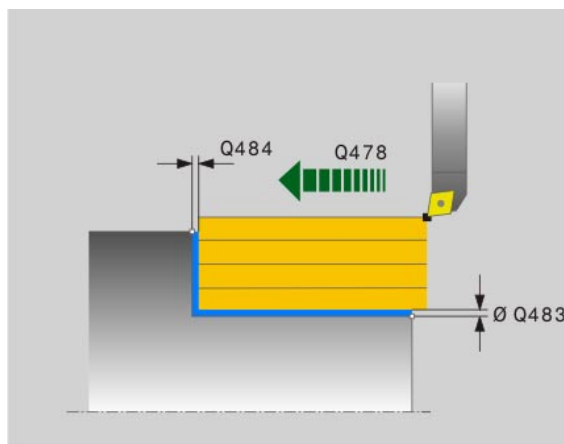
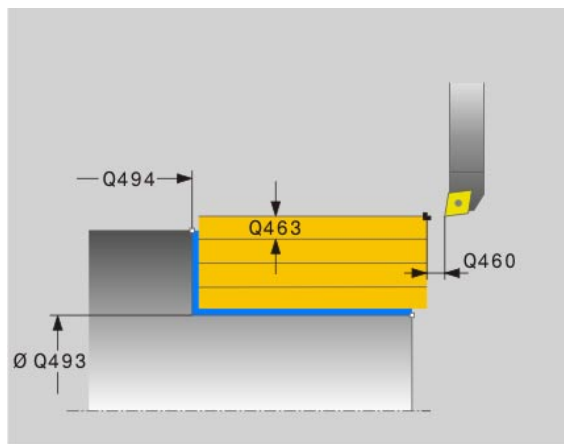
Dbejte také na základy úběrových cyklů (viz strana 286).



Parametry cyklu



- ▶ **Druh obrábění Q215:** definice rozsahu obrábění:
 0: hrubování a dokončování
 1: pouze hrubování
 2: Pouze obrábění načisto na konečný rozměr
 3: Pouze obrábění načisto na přídavek
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q460** (inkrementálně):
 Vzdálenost pro odjezd zpátky a předpolohování
- ▶ **Konec obrysu průměr Q493:** Souřadnice X koncového bodu obrysu (uváděný průměr)
- ▶ **Konec obrysu Z Q494:** Souřadnice Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Maximální hloubka řezu Q463:** Maximální přísv (uváděný poloměr) v radiálním směru. Přísv bude rozdělen rovnoměrně, aby se zabránilo „klouzavým řezům“.
- ▶ **Hrubovací posuv Q478:** Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Přídavek na průměr Q483:** Přídavek na průměr definovaného obrysu
- ▶ **Přídavek Z Q484:** Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- ▶ **Posuv obrábění načisto Q505:** Rychlost posuvu při obrábění načisto. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.



Příklad: NC-bloky

11 CYCL DEF 811 SOUSTRUŽENÍ OSAZENÍ PODĚL

Q215=+0 ;ROZSAH OBRÁBĚNÍ

Q460=+2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST

Q493=+50 ;KONEC OBRYSU PRŮMĚR

Q494=-55 ;KONEC OBRYSU Z

Q463=+3 ;MAX. HLOUBKA ŘEZU

Q478=+0.3 ;POSUV HRUBOVÁNÍ

Q483=+0.4 ;PŘÍDAVEK PRŮMĚR

Q484=+0.2 ;PŘÍDAVEK Z

Q505=+0.2 ;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO

12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303

13 CYCL CALL



13.6 SOUSTRUŽENÍ OSAZENÍ PODÉLNĚ ROZŠÍŘENÉ (cyklus 812)

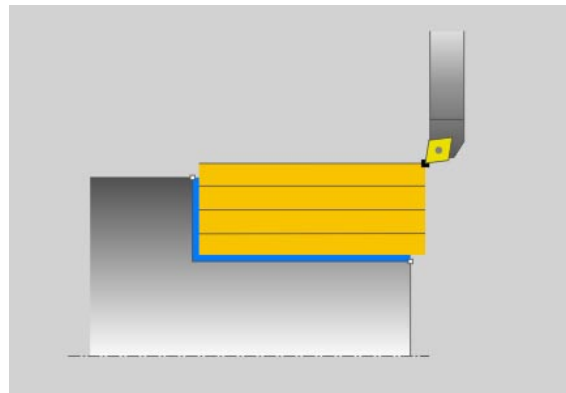
Použití

Tímto cyklem můžete podélně soustružit osazení. Rozšířené funkce:

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

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

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



Průběh hrubovacího cyklu

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

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

Průběh cyklu dokončení

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

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

Při programování dbejte na tyto body!

Dbejte také na základy úběrových cyklů (viz strana 286).



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

Poloha nástroje před vyvoláním cyklu (startovní bod cyklu) ovlivňuje obráběnou oblast.

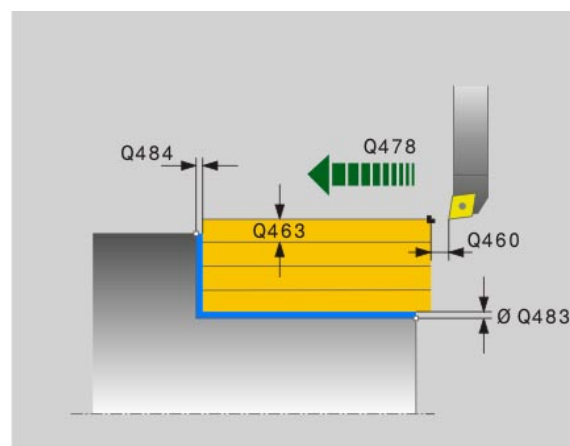
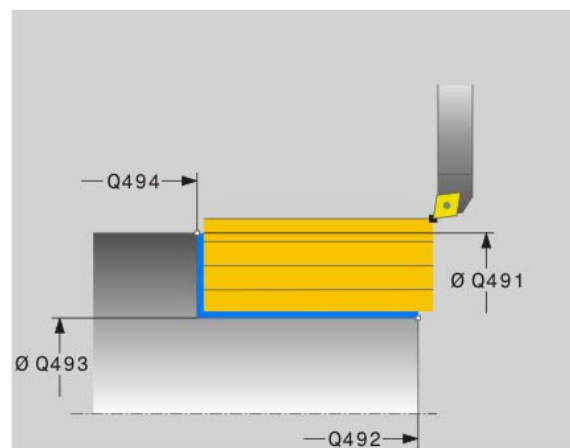
Dbejte také na základy úběrových cyklů (viz strana 286).



Parametry cyklu



- ▶ **Druh obrábění Q215:** definice rozsahu obrábění:
 - 0: hrubování a dokončování
 - 1: pouze hrubování
 - 2: Pouze obrábění načisto na konečný rozměr
 - 3: Pouze obrábění načisto na přídavek
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q460 (inkrementálně):** Vzdálenost pro odjezd zpátky a předpolohování
- ▶ **Start obrysu průměr Q491:** Souřadnice X startovního bodu obrysu (uváděný průměr)
- ▶ **Začátek obrysu Z Q492:** Souřadnice Z startovního bodu obrysu (uváděný průměr)
- ▶ **Konec obrysu průměr Q493:** Souřadnice X koncového bodu obrysu (uváděný průměr)
- ▶ **Konec obrysu Z Q494:** Souřadnice Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Úhel obvodové plochy Q495:** Úhel mezi obvodovou plochou a rotační osou
- ▶ **Typ úvodního prvku Q501:** Definování typu prvku na začátku obrysu (obvodové plochy):
 - 0: žádný přídavný prvek
 - 1: prvek je zkosení
 - 2: prvek je rádius
- ▶ **Velikost úvodního prvku Q502:** Velikost úvodního prvku (úsek zkosení)
- ▶ **Poloměr rohu obrysu Q500:** Poloměr vnitřního rohu obrysu. Není-li poloměr uveden, vznikne poloměr řezné destičky.



- ▶ **Úhel čelní plochy Q496:** Úhel mezi čelní plochou a rotační osou
- ▶ **Typ koncového prvku Q503:** Definování typu prvku na konci obrysu (čelní plocha):
 - 0:** žádný přídavný prvek
 - 1:** prvek je zkosení
 - 2:** prvek je rádius
- ▶ **Velikost koncového prvku Q504:** Velikost koncového prvku (úsek zkosení)
- ▶ **Maximální hloubka řezu Q463:** Maximální přísuv (uváděný poloměr) v radiálním směru. Přísuv bude rozdělen rovnoměrně, aby se zabránilo „klouzavým řezům“.
- ▶ **Hrubovací posuv Q478:** Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Přídavek na průměr Q483:** Přídavek na průměr definovaného obrysu
- ▶ **Přídavek Z Q484:** Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- ▶ **Posuv obrábění načisto Q505:** Rychlost posuvu při obrábění načisto. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.

Příklad: NC-bloky

11 CYCL DEF 812 SOUSTRUŽENÍ OSAZENÍ PODÉL ROZŠ.	
Q215=+0	;ROZSAH OBRÁBĚNÍ
Q460=+2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q491=+75	;ZAČÁTEK OBRYSU PRŮMĚR
Q492=+0	;ZAČÁTEK OBRYSU Z
Q493=+50	;KONEC OBRYSU PRŮMĚR
Q494=-55	;KONEC OBRYSU Z
Q495=+5	;ÚHEL OBVODOVÉ PLOCHY
Q501=+1	;TYP ÚVODNÍHO PRVKU
Q502=+0.5	;VELIKOST ÚVODNÍHO PRVKU
Q500=+1.5	;RÁDIUS ROHU OBRYSU
Q496=+0	;ÚHEL ČELNÍ PLOCHY
Q503=+1	;TYP KONCOVÉHO PRVKU
Q504=+0.5	;VELIKOST KONCOVÉHO PRVKU
Q463=+3	;MAX. HLOUBKA ŘEZU
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVÁNÍ
Q483=+0.4	;PŘÍDAVEK PRŮMĚR
Q484=+0.2	;PŘÍDAVEK Z
Q505=+0.2	;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	



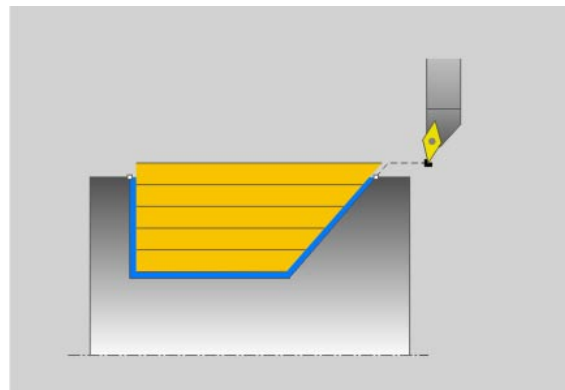
13.7 SOUSTRUŽIT SE ZANOŘENÍM PODÉL (cyklus 813)

Použití

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

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

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



Průběh hrubovacího cyklu

Jako startovní bod cyklu TNC používá pozici nástroje při vyvolání cyklu. Pokud je souřadnice Z startovního bodu menší než **Q492 START OBRYSU Z**, polohuje TNC nástroj v souřadnici Z na bezpečnou vzdálenost a tam spustí cyklus.

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

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

Průběh cyklu dokončení

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

Při programování dbejte na tyto body!



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

Poloha nástroje před vyvoláním cyklu (startovní bod cyklu) ovlivňuje obráběnou oblast.

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

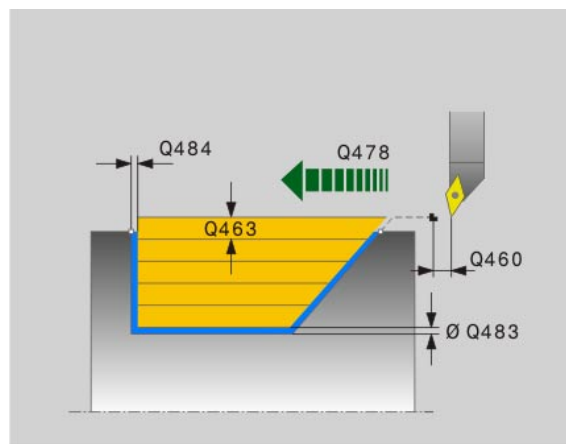
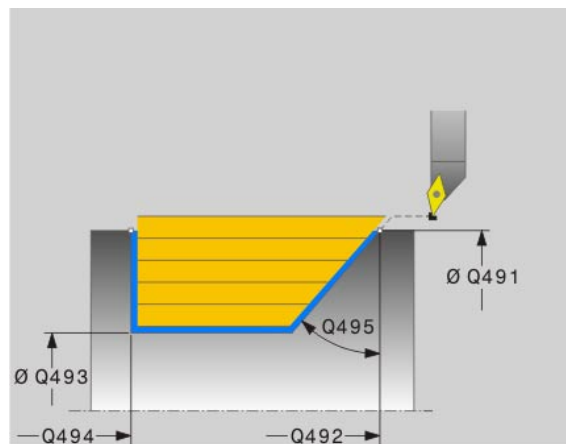
Dbejte také na základy úběrových cyklů (viz strana 286).



Parametry cyklu



- ▶ **Druh obrábění Q215:** definice rozsahu obrábění:
0: hrubování a dokončování
1: pouze hrubování
2: Pouze obrábění načisto na konečný rozměr
3: Pouze obrábění načisto na přídavek
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q460 (inkrementálně):**
Vzdálenost pro odjezd zpátky a předpolohování
- ▶ **Start obrysu průměr Q491:** Souřadnice X startovního bodu pro zanořovací dráhu (uváděný průměr)
- ▶ **Začátek obrysu Z Q492:** Souřadnice Z startovního bodu pro zanořovací dráhu
- ▶ **Konec obrysu průměr Q493:** Souřadnice X koncového bodu obrysu (uváděný průměr)
- ▶ **Konec obrysu Z Q494:** Souřadnice Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Úhel boku Q495:** Úhel boku zanořování. Vztažný úhel je kolmice k rotační ose.
- ▶ **Maximální hloubka řezu Q463:** Maximální přísuv (uváděný poloměr) v radiálním směru. Přísuv bude rozdělen rovnoměrně, aby se zabránilo „klouzavým řezům“.



- **Hrubovací posuv** Q478: Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- **Přídavek na průměr** Q483: Přídavek na průměr definovaného obrysu
- **Přídavek Z** Q484: Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- **Posuv obrábění načisto** Q505: Rychlost posuvu při obrábění načisto. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.

Příklad: NC-bloky

11 CYCL DEF 813 SOUSTRUŽENÍ SE ZANOŘENÍM PODÉLNĚ	
Q215=+0	;ROZSAH OBRÁBĚNÍ
Q460=+2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q491=+75	;ZAČÁTEK OBRYSU PRŮMĚR
Q492=-10	;ZAČÁTEK OBRYSU Z
Q493=+50	;KONEC OBRYSU PRŮMĚR
Q494=-55	;KONEC OBRYSU Z
Q495=+70	;ÚHEL BOKU
Q463=+3	;MAX. HLOUBKA ŘEZU
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVÁNÍ
Q483=+0.4	;PŘÍDAVEK PRŮMĚR
Q484=+0.2	;PŘÍDAVEK Z
Q505=+0.2	;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	



13.8 SOUSTRUŽENÍ SE ZANOŘENÍM PODÉLNĚ ROZŠÍŘENÉ (Cyklus 814)

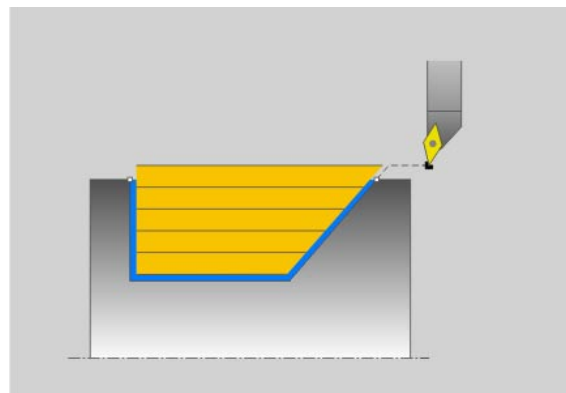
Použití

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

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

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

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



Průběh hrubovacího cyklu

Jako startovní bod cyklu TNC používá pozici nástroje při vyvolání cyklu. Pokud je souřadnice Z startovního bodu menší než **Q492 START OBRYSU Z**, polohuje TNC nástroj v souřadnici Z na bezpečnou vzdálenost a tam spustí cyklus.

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

- 1 TNC provádí přísuvy rychloposuvem souběžně s osou. Hodnotu přísuvu vypočítá TNC podle **Q463 MAX. HLOUBKA ŘEZU**.
- 2 TNC obrábí oblast mezi startovní polohou a koncovým bodem v podélném směru s definovaným posuvem **Q478**.
- 3 TNC odjede nástrojem zpět s definovaným posuvem o hodnotu přísuvu.
- 4 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět na začátek řezu.
- 5 TNC opakuje tento postup (1 až 4), až se dosáhne hotového obrysu.
- 6 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do startovního bodu cyklu.

Průběh cyklu dokončení

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

Při programování dbejte na tyto body!



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

Poloha nástroje před vyvoláním cyklu (startovní bod cyklu) ovlivňuje obráběnou oblast.

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

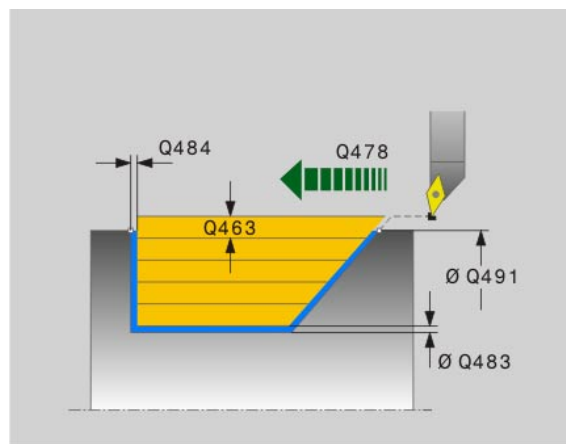
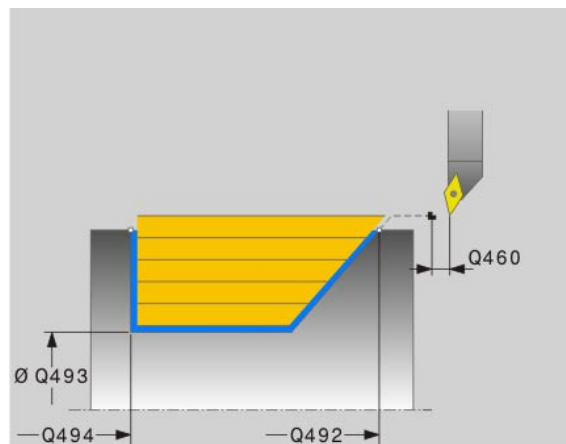
Dbejte také na základy úběrových cyklů (viz strana 286).



Parametry cyklu



- ▶ **Druh obrábění Q215:** definice rozsahu obrábění:
 - 0: hrubování a dokončování
 - 1: pouze hrubování
 - 2: Pouze obrábění načisto na konečný rozměr
 - 3: Pouze obrábění načisto na přídavek
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q460 (inkrementálně):**
Vzdálenost pro odjezd zpátky a předpolohování
- ▶ **Start obrysu průměr Q491:** Souřadnice X startovního bodu pro zanořovací dráhu (uváděný průměr)
- ▶ **Začátek obrysu Z Q492:** Souřadnice Z startovního bodu pro zanořovací dráhu
- ▶ **Konec obrysu průměr Q493:** Souřadnice X koncového bodu obrysu (uváděný průměr)
- ▶ **Konec obrysu Z Q494:** Souřadnice Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Úhel boku Q495:** Úhel boku zanořování. Vztažný úhel je kolmice k rotační ose
- ▶ **Typ úvodního prvku Q501:** Definování typu prvku na začátku obrysu (obvodové plochy):
 - 0: žádný přídavný prvek
 - 1: prvek je zkosení
 - 2: prvek je rádius
- ▶ **Velikost úvodního prvku Q502:** Velikost úvodního prvku (úsek zkosení)
- ▶ **Poloměr rohu obrysu Q500:** Poloměr vnitřního rohu obrysu. Není-li poloměr uveden, vznikne poloměr řezné destičky.
- ▶ **Úhel čelní plochy Q496:** Úhel mezi čelní plochou a rotační osou
- ▶ **Typ koncového prvku Q503:** Definování typu prvku na konci obrysu (čelní plocha):
 - 0: žádný přídavný prvek
 - 1: prvek je zkosení
 - 2: prvek je rádius
- ▶ **Velikost koncového prvku Q504:** Velikost koncového prvku (úsek zkosení)



- **Maximální hloubka řezu Q463:** Maximální přísuv (uváděný poloměr) v radiálním směru. Přísuv bude rozdělen rovnoměrně, aby se zabránilo „klouzavým řezům“.
- **Hrubovací posuv Q478:** Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- **Přídavek na průměr Q483:** Přídavek na průměr definovaného obrysu
- **Přídavek Z Q484:** Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- **Posuv obrábění načisto Q505:** Rychlost posuvu při obrábění načisto. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.

Příklad: NC-bloky

11 CYCL DEF 814 SOUSTRUŽENÍ SE ZANOŘENÍM PODÉLNĚ ROZ.	
Q215=+0	;ROZSAH OBRÁBĚNÍ
Q460=+2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q491=+75	;ZAČÁTEK OBRYSU PRŮMĚR
Q492=-10	;ZAČÁTEK OBRYSU Z
Q493=+50	;KONEC OBRYSU PRŮMĚR
Q494=-55	;KONEC OBRYSU Z
Q495=+70	;ÚHEL BOKU
Q501=+1	;TYP ÚVODNÍHO PRVKU
Q502=+0.5	;VELIKOST ÚVODNÍHO PRVKU
Q500=+1.5	;RÁDIUS ROHU OBRYSU
Q496=+0	;ÚHEL ČELNÍ PLOCHY
Q503=+1	;TYP KONCOVÉHO PRVKU
Q504=+0.5	;VELIKOST KONCOVÉHO PRVKU
Q463=+3	;MAX. HLOUBKA ŘEZU
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVÁNÍ
Q483=+0.4	;PŘÍDAVEK PRŮMĚR
Q484=+0.2	;PŘÍDAVEK Z
Q505=+0.2	;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	



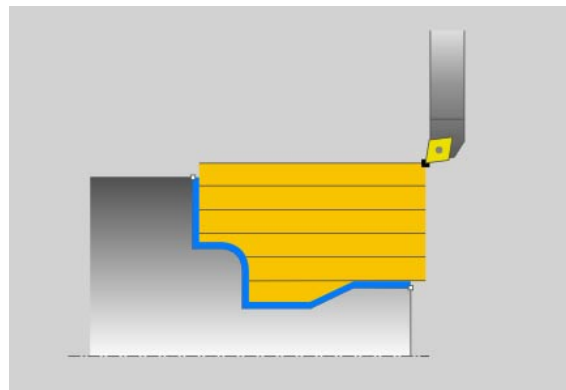
13.9 SOUSTRUŽENÍ OBRYSU PODÉLNĚ (cyklus 810)

Použití

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

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

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



Průběh hrubovacího cyklu

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

- 1 TNC provádí přísuvy rychloposuvem souběžně s osou. Hodnotu přísuvu vypočítá TNC podle **Q463 MAX. HLOUBKA ŘEZU**.
- 2 TNC obrábí oblast mezi startovní polohou a koncovým bodem v podélném směru. Podélný řez se provádí souběžně s osou a s definovaným posuvem **Q478**.
- 3 TNC odjede nástrojem zpět s definovaným posuvem o hodnotu přísuvu.
- 4 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět na začátek řezu.
- 5 TNC opakuje tento postup (1 až 4), až se dosáhne hotového obrysu.
- 6 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do startovního bodu cyklu.

Průběh cyklu dokončení

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

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

Při programování dbejte na tyto body!



Omezení řezu ohraničuje obráběnou oblast obrysu. Najížděcí a odjížděcí dráhy mohou toto omezení přejíždět.

Poloha nástroje před vyvoláním cyklu ovlivňuje provedení omezení řezu. TNC 640 ubírá materiál na té straně omezení řezu, na níž nástroj stojí před vyvoláním cyklu.



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

Poloha nástroje před vyvoláním cyklu (startovní bod cyklu) ovlivňuje obráběnou oblast.

TNC zohledňuje geometrii břítu nástroje tak, aby nedošlo k poškození obrysových prvků. Není-li možné úplné obrobení s aktivním nástrojem, tak TNC vydá varování.

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

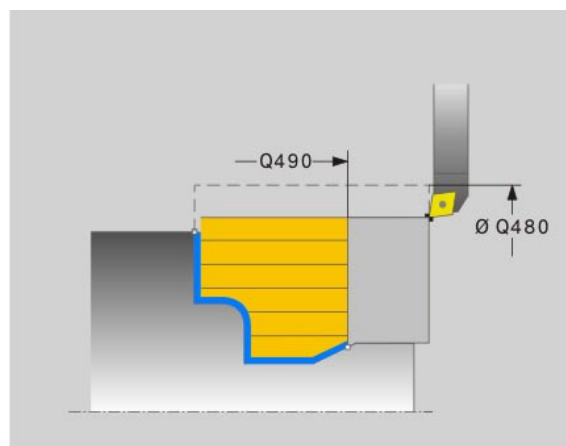
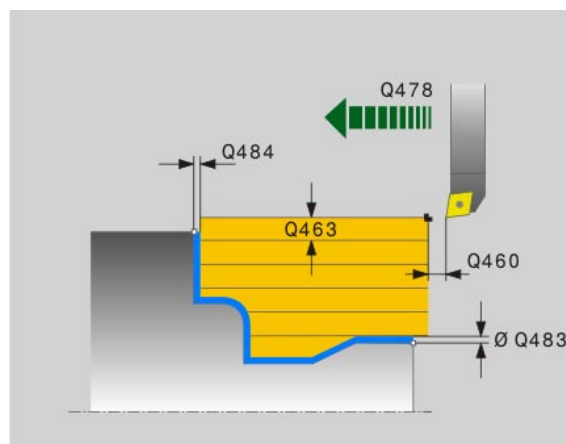
Dbejte také na základy úběrových cyklů (viz strana 286).



Parametry cyklu



- ▶ **Druh obrábění Q215:** definice rozsahu obrábění:
 - 0: hrubování a dokončování
 - 1: pouze hrubování
 - 2: Pouze obrábění načisto na konečný rozměr
 - 3: Pouze obrábění načisto na přídavek
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q460 (inkrementálně):**
Vzdálenost pro odjezd zpátky a předpolohování
- ▶ **Obrácení obrysu Q499:** určení směru obrábění obrysu:
 - 0: obrys se zpracuje v naprogramovaném směru
 - 1: obrys se zpracuje proti naprogramovanému směru
- ▶ **Maximální hloubka řezu Q463:** Maximální přísuv (uváděný poloměr) v radiálním směru. Přísuv bude rozdělen rovnoměrně, aby se zabránilo „klouzavým řezům“.
- ▶ **Hrubovací posuv Q478:** Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Přídavek na průměr Q483:** Přídavek na průměr definovaného obrysu
- ▶ **Přídavek Z Q484:** Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru



- ▶ **Posuv obrábění načisto** Q505: Rychlost posuvu při obrábění načisto. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Zanoření** Q487: Povolení obrábění zanořených prvků:
0: neobrábět žádné zanořené prvky
1: obrábět zanořené prvky
- ▶ **Posuv zanoření** Q488: Rychlost posuvu při obrábění zanořených prvků
- ▶ **Omezení řezu** Q479: Aktivování omezení řezu:
0: Omezení řezu není aktivní
1: Omezení řezu (**Q480/Q482**)
- ▶ **Mezní hodnota průměru** Q480: Hodnota X pro omezení obrysu (uváděný průměr)
- ▶ **Mezní hodnota Z** Q482: Hodnota Z pro omezení obrysu

Příklad: NC-bloky

9	CYCL DEF 14.0 OBRYŠ
10	CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11	CYCL DEF 810 SOUSTRUŽENÍ OBRYSU PODÉLNĚ
Q215=+0	;ROZSAH OBRÁBĚNÍ
Q460=+2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q499=+0	;OBRYŠ OTOČIT
Q463=+3	;MAX. HLOUBKA ŘEZU
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVÁNÍ
Q483=+0.4	;PŘÍDAVEK PRŮMĚR
Q484=+0.2	;PŘÍDAVEK Z
Q505=+0.2	;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO
Q487=+1	;ZANOŘOVÁNÍ
Q488=+0	;POSUV ZANOŘOVÁNÍ
Q479=+0	;OMEZENÍ ŘEZU
Q480=+0	;MEZNÍ HODNOTA PRŮMĚRU
Q482=+0	;MEZNÍ HODNOTA Z
12	L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL
14	M30
15	LBL 2
16	L X+60 Z+0
17	L Z-10
18	RND R5
19	L X+40 Z-35
20	RND R5
21	L X+50 Z-40
22	L Z-55
23	CC X+60 Z-55
24	C X+60 Z-60
25	L X+100
26	LBL 0



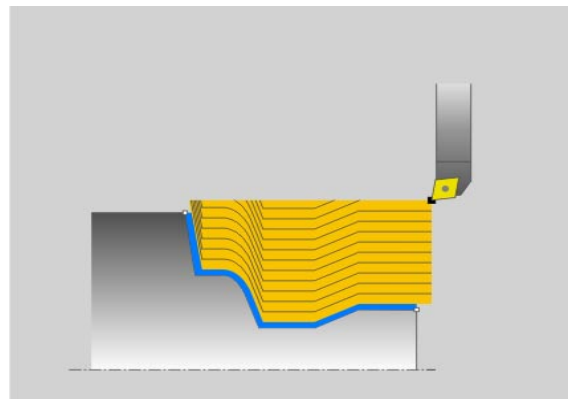
13.10 SOUSTRUŽENÍ SOUBĚŽNÉ S OBRYSEM (cyklus 815)

Použití

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

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

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



Průběh hrubovacího cyklu

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

- 1 TNC provádí přísuvy rychloposuvem souběžně s osou. Hodnotu přísuvu vypočítá TNC podle **Q463 MAX. HLOUBKA ŘEZU**.
- 2 TNC obrábí oblast mezi startovní polohou a koncovým bodem. Řez se provádí souběžně s obrysem a s definovaným posuvem **Q478**.
- 3 TNC odjede nástrojem zpět s definovaným posuvem na startovní pozici v souřadnici X.
- 4 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět na začátek řezu.
- 5 TNC opakuje tento postup (1 až 4), až se dosáhne hotového obrysu.
- 6 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do startovního bodu cyklu.

Průběh cyklu dokončení

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

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

Při programování dbejte na tyto body!



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

Poloha nástroje před vyvoláním cyklu (startovní bod cyklu) ovlivňuje obráběnou oblast.

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

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

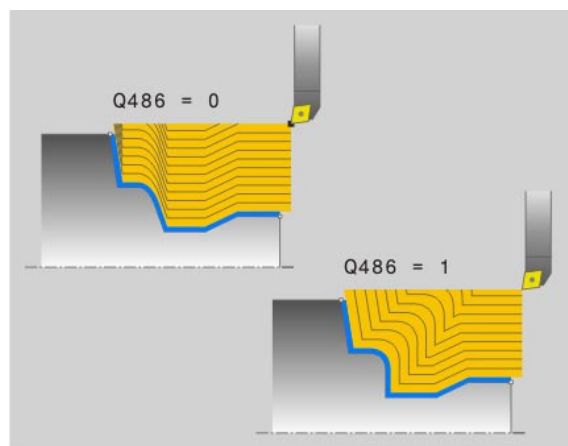
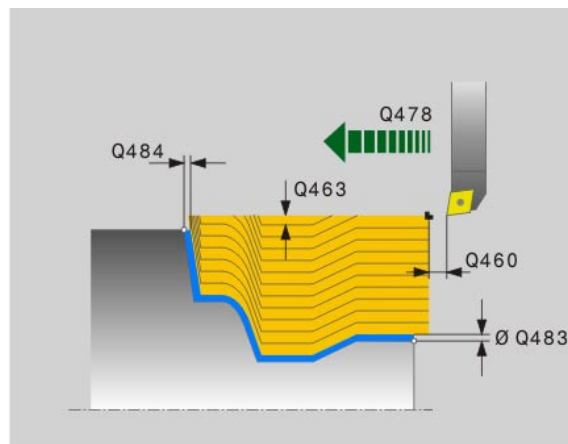
Dbejte také na základy úběrových cyklů (viz strana 286).



Parametry cyklu



- ▶ **Druh obrábění Q215:** definice rozsahu obrábění:
 - 0: hrubování a dokončování
 - 1: pouze hrubování
 - 2: Pouze obrábění načisto na konečný rozměr
 - 3: Pouze obrábění načisto na přídavek
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q460 (inkrementálně):**
Vzdálenost pro odjezd zpátky a předpolohování
- ▶ **Přídavek polotovaru Q485:** Přídavek souběžně s obrysem na definovaný obrys
- ▶ **Řezné dráhy Q486:** Určení druhu řezných drah:
 - 0: Řezy s konstantním průřezem třísky
 - 1: Ekvidistantní rozdělení řezů
- ▶ **Obrácení obrysu Q499:** určení směru obrábění obrysu:
 - 0: obrys se zpracuje v naprogramovaném směru
 - 1: obrys se zpracuje proti naprogramovanému směru
- ▶ **Maximální hloubka řezu Q463:** Maximální přísuv (uváděný poloměr) v radiálním směru. Přísuv bude rozdělen rovnoměrně, aby se zabránilo „klouzavým řezům“.



- **Hrubovací posuv** Q478: Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- **Přídavek na průměr** Q483: Přídavek na průměr definovaného obrysu
- **Přídavek Z** Q484: Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- **Posuv obrábění načisto** Q505: Rychlost posuvu při obrábění načisto. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.

Příklad: NC-bloky

9 CYCL DEF 14.0 OBRYŠ
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 815 SOUSTRUŽENÍ OBRYSU SOUBĚŽNĚ
Q215=+0 ;ROZSAH OBRÁBĚNÍ
Q460=+2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q485=+5 ;PŘÍDAVEK POLOTOVAR
Q486=+0 ;ŘEZNÉ DRÁHY
Q499=+0 ;OBRYŠ OTOČIT
Q463=+3 ;MAX. HLOUBKA ŘEZU
Q483=+0.4 ;PŘÍDAVEK PRŮMĚR
Q484=+0.2 ;PŘÍDAVEK Z
Q505=+0.2 ;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-35
20 RND R5
21 L X+50 Z-40
22 L Z-55
23 CC X+60 Z-55
24 C X+60 Z-60
25 L X+100
26 LBL 0



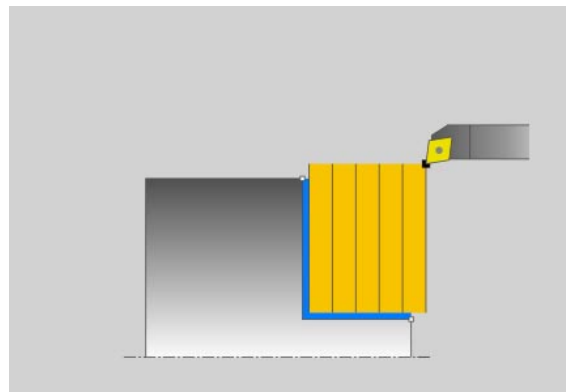
13.11 SOUSTRUŽENÍ OSAZENÍ ČELNĚ (cyklus 821)

Použití

Tímto cyklem můžete čelně soustružit pravoúhlá osazení.

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

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



Průběh hrubovacího cyklu

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

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

Průběh cyklu dokončení

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

Při programování dbejte na tyto body!



Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do startovní pozice s korekcí radiusu **R0**.

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

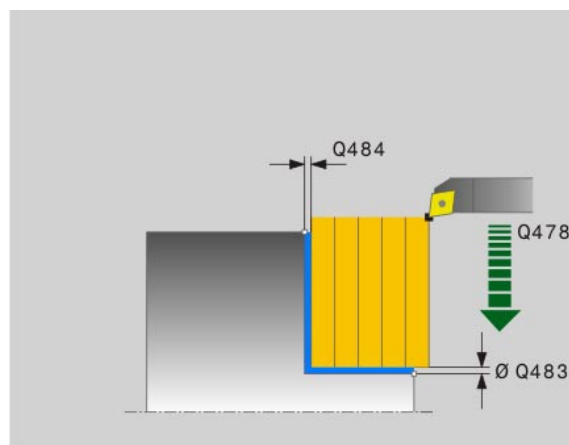
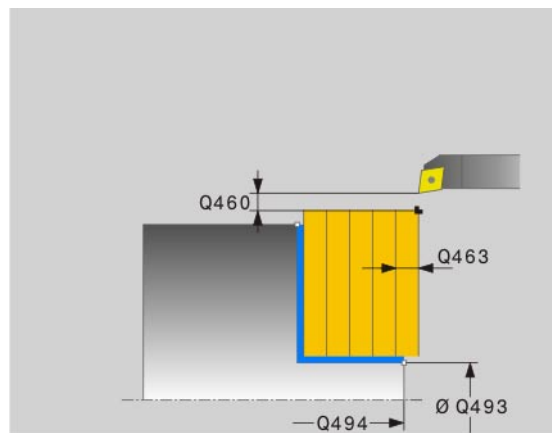
Dbejte také na základy úběrových cyklů (viz strana 286).



Parametry cyklu



- ▶ **Druh obrábění Q215:** definice rozsahu obrábění:
 0: hrubování a dokončování
 1: pouze hrubování
 2: Pouze obrábění načisto na konečný rozměr
 3: Pouze obrábění načisto na přídavek
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q460 (inkrementálně):**
 Vzdálenost pro odjezd zpátky a předpolohování
- ▶ **Konec obrysu průměr Q493:** Souřadnice X koncového bodu obrysu (uváděný průměr)
- ▶ **Konec obrysu Z Q494:** Souřadnice Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Maximální hloubka řezu Q463:** Maximální přísuv v axiálním směru. Přísuv bude rozdělen rovnoměrně, aby se zabránilo „klouzavým řezům“.
- ▶ **Hrubovací posuv Q478:** Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Přídavek na průměr Q483:** Přídavek na průměr definovaného obrysu
- ▶ **Přídavek Z Q484:** Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- ▶ **Posuv obrábění načisto Q505:** Rychlost posuvu při obrábění načisto. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.



Příklad: NC-bloky

11 CYCL DEF 821 SOUSTRUŽENÍ OSAZENÍ
ČELNĚ

Q215=+0 ;ROZSAH OBRÁBĚNÍ

Q460=+2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST

Q493=+30 ;KONEC OBRYSU PRŮMĚR

Q494=-5 ;KONEC OBRYSU Z

Q463=+3 ;MAX. HLOUBKA ŘEZU

Q478=+0.3 ;POSUV HRUBOVÁNÍ

Q483=+0.4 ;PŘÍDAVEK PRŮMĚR

Q484=+0.2 ;PŘÍDAVEK Z

Q505=+0.2 ;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO

12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303

13 CYCL CALL



13.12 SOUSTRUŽENÍ OSAZENÍ ČELNĚ ROZŠÍŘENÉ (cyklus 822)

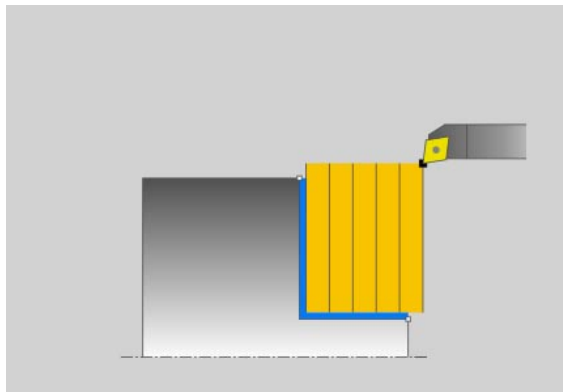
Použití

Tímto cyklem můžete čelně soustružit osazení. Rozšířené funkce:

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

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

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



Průběh hrubovacího cyklu

Jako startovní bod cyklu TNC používá pozici nástroje při vyvolání cyklu. Pokud je startovní bod v obráběné oblasti, polohuje TNC nástroj v souřadnici Z a poté v souřadnici X na bezpečnou vzdálenost a tam spustí cyklus.

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

Průběh cyklu dokončení

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

Při programování dbejte na tyto body!



Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do startovní pozice s korekcí rádiusu **R0**.

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

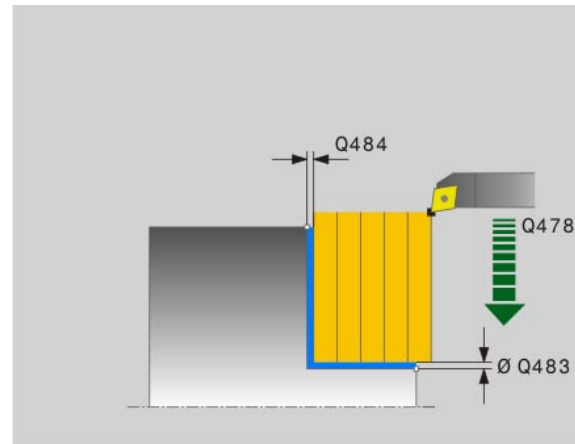
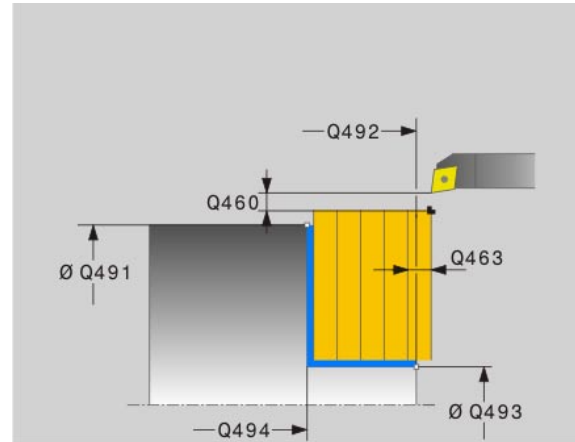
Dbejte také na základy úběrových cyklů (viz strana 286).



Parametry cyklu



- ▶ **Druh obrábění Q215:** definice rozsahu obrábění:
 - 0: hrubování a dokončování
 - 1: pouze hrubování
 - 2: Pouze obrábění načisto na konečný rozměr
 - 3: Pouze obrábění načisto na přídavek
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q460** (inkrementálně):
Vzdálenost pro odjezd zpátky a předpolohování
- ▶ **Start obrysu průměr Q491:** Souřadnice X startovního bodu obrysu (uváděný průměr)
- ▶ **Začátek obrysu Z Q492:** Souřadnice Z startovního bodu obrysu (uváděný průměr)
- ▶ **Konec obrysu průměr Q493:** Souřadnice X koncového bodu obrysu (uváděný průměr)
- ▶ **Konec obrysu Z Q494:** Souřadnice Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Úhel čelní plochy Q495:** Úhel mezi čelní plochou a rotační osou
- ▶ **Typ úvodního prvku Q501:** Definování typu prvku na začátku obrysu (obvodové plochy):
 - 0: žádný přídavný prvek
 - 1: prvek je zkosení
 - 2: prvek je rádius
- ▶ **Velikost úvodního prvku Q502:** Velikost úvodního prvku (úsek zkosení)
- ▶ **Poloměr rohu obrysu Q500:** Poloměr vnitřního rohu obrysu. Není-li poloměr uveden, vznikne poloměr řezné destičky.
- ▶ **Úhel obvodové plochy Q496:** Úhel mezi obvodovou plochou a rotační osou
- ▶ **Typ koncového prvku Q503:** Definování typu prvku na konci obrysu (čelní plocha):
 - 0: žádný přídavný prvek
 - 1: prvek je zkosení
 - 2: prvek je rádius
- ▶ **Velikost koncového prvku Q504:** Velikost koncového prvku (úsek zkosení)
- ▶ **Maximální hloubka řezu Q463:** Maximální přísuv v axiálním směru. Přísuv bude rozdělen rovnoměrně, aby se zabránilo „klouzavým řezům“.



- **Hrubovací posuv Q478:** Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- **Přídavek na průměr Q483:** Přídavek na průměr definovaného obrysu
- **Přídavek Z Q484:** Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- **Posuv obrábění načisto Q505:** Rychlost posuvu při obrábění načisto. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.

Příklad: NC-bloky

```
11 CYCL DEF 822 SOUSTRUŽENÍ OSAZENÍ
ČELNĚ ROZŠÍŘENÉ
Q215=+0 ;ROZSAH OBRÁBĚNÍ
Q460=+2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q491=+75 ;ZAČÁTEK OBRYSU PRŮMĚR
Q492=+0 ;ZAČÁTEK OBRYSU Z
Q493=+30 ;KONEC OBRYSU PRŮMĚR
Q494=-15 ;KONEC OBRYSU Z
Q495=+0 ;ÚHEL ČELNÍ PLOCHY
Q501=+1 ;TYP ÚVODNÍHO PRVKU
Q502=+0.5 ;VELIKOST ÚVODNÍHO PRVKU
Q500=+1.5 ;RÁDIUS ROHU OBRYSU
Q496=+5 ;ÚHEL OBVODOVÉ PLOCHY
Q503=+1 ;TYP KONCOVÉHO PRVKU
Q504=+0.5 ;VELIKOST KONCOVÉHO
PRVKU
Q463=+3 ;MAX. HLOUBKA ŘEZU
Q478=+0.3 ;POSUV HRUBOVÁNÍ
Q483=+0.4 ;PŘÍDAVEK PRŮMĚR
Q484=+0.2 ;PŘÍDAVEK Z
Q505=+0.2 ;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```



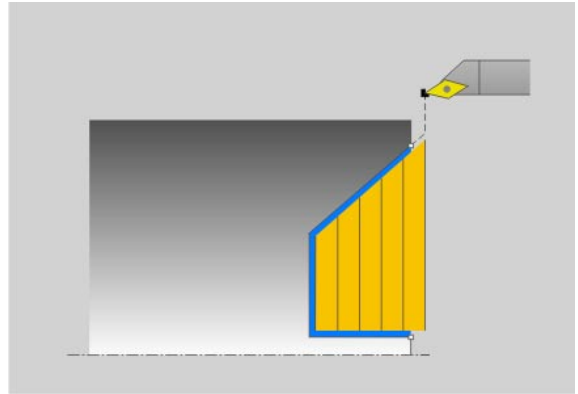
13.13 SOUSTRUŽENÍ SE ZANOŘENÍM ČELNĚ (cyklus 823)

Použití

Tímto cyklem můžete čelně soustružit zanořené prvky (podříznutí).

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

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



Průběh hrubovacího cyklu

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

- 1 TNC provádí přířuvy rychloposuvem souběžně s osou. Hodnotu přířuvu vypočítá TNC podle **Q463 MAX. HLOUBKA ŘEZU**.
- 2 TNC obrábí oblast mezi startovní pozicí a koncovým bodem v radiálním směru s definovaným posuvem.
- 3 TNC odjede nástrojem zpět s definovaným posuvem **Q478** o hodnotu přířuvu.
- 4 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět na začátek řezu.
- 5 TNC opakuje tento postup (1 až 4), až se dosáhne hotového obrysu.
- 6 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do startovního bodu cyklu.

Průběh cyklu dokončení

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

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

Při programování dbejte na tyto body!



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

Poloha nástroje před vyvoláním cyklu (startovní bod cyklu) ovlivňuje obráběnou oblast.

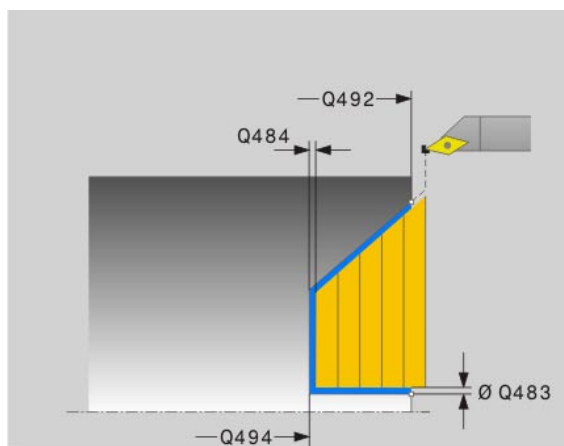
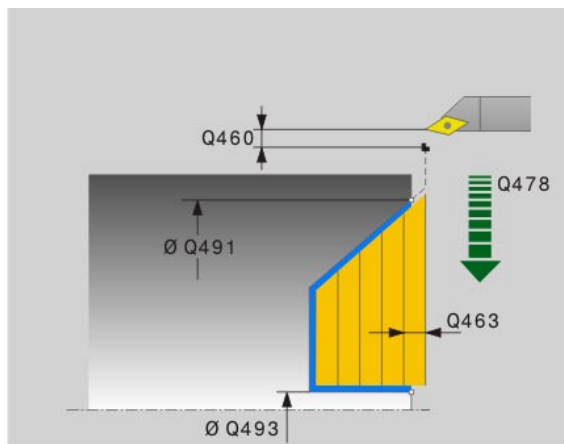
TNC zohledňuje geometrii břitu nástroje tak, aby nedošlo k poškození obrysových prvků. Není-li možné úplné obrobení s aktivním nástrojem, tak TNC vydá varování.

Dbejte také na základy úběrových cyklů (viz strana 286).

Parametry cyklu



- ▶ **Druh obrábění Q215:** definice rozsahu obrábění:
 - 0: hrubování a dokončování
 - 1: pouze hrubování
 - 2: Pouze obrábění načisto na konečný rozměr
 - 3: Pouze obrábění načisto na přídavek
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q460** (inkrementálně):
Vzdálenost pro odjezd zpátky a předpolohování
- ▶ **Start obrysu průměr Q491:** Souřadnice X startovního bodu pro zanořovací dráhu (uváděný průměr)
- ▶ **Začátek obrysu Z Q492:** Souřadnice Z startovního bodu pro zanořovací dráhu
- ▶ **Konec obrysu průměr Q493:** Souřadnice X koncového bodu obrysu (uváděný průměr)
- ▶ **Konec obrysu Z Q494:** Souřadnice Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Úhel boku Q495:** Úhel boku zanořování. Vztažný úhel je souběžný s rotační osou.
- ▶ **Maximální hloubka řezu Q463:** Maximální přísuv v axiálním směru. Přísuv bude rozdělen rovnoměrně, aby se zabránilo „klouzavým řezům“.
- ▶ **Hrubovací posuv Q478:** Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.



- **Přídavek na průměr Q483:** Přídavek na průměr definovaného obrysu
- **Přídavek Z Q484:** Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- **Posuv obrábění načisto Q505:** Rychlost posuvu při obrábění načisto. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.

Příklad: NC-bloky**11 CYCL DEF 823 SOUSTRUŽENÍ SE
ZANOŘENÍM ČELNĚ****Q215=+0 ;ROZSAH OBRÁBĚNÍ****Q460=+2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST****Q491=+75 ;ZAČÁTEK OBRYSU PRŮMĚR****Q492=+0 ;ZAČÁTEK OBRYSU Z****Q493=+20 ;KONEC OBRYSU PRŮMĚR****Q494=-5 ;KONEC OBRYSU Z****Q495=+60 ;ÚHEL BOKU****Q463=+3 ;MAX. HLOUBKA ŘEZU****Q478=+0.3 ;POSUV HRUBOVÁNÍ****Q483=+0.4 ;PŘÍDAVEK PRŮMĚR****Q484=+0.2 ;PŘÍDAVEK Z****Q505=+0.2 ;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO****12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303****13 CYCL CALL**

13.14 SOUSTRUŽENÍ SE ZANOŘENÍM ČELNĚ ROZŠÍŘENÉ (cyklus 824)

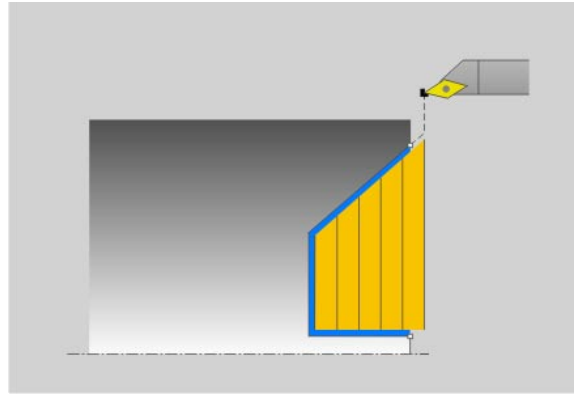
Použití

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

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

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

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



Průběh hrubovacího cyklu

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

- 1 TNC provádí přísuvy rychloposuvem souběžně s osou. Hodnotu přísuvu vypočítá TNC podle **Q463 MAX. HLOUBKA ŘEZU**.
- 2 TNC obrábí oblast mezi startovní pozicí a koncovým bodem v radiálním směru s definovaným posuvem.
- 3 TNC odjede nástrojem zpět s definovaným posuvem **Q478** o hodnotu přísuvu.
- 4 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět na začátek řezu.
- 5 TNC opakuje tento postup (1 až 4), až se dosáhne hotového obrysu.
- 6 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do startovního bodu cyklu.

Průběh cyklu dokončení

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

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

Při programování dbejte na tyto body!



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

Poloha nástroje před vyvoláním cyklu (startovní bod cyklu) ovlivňuje obráběnou oblast.

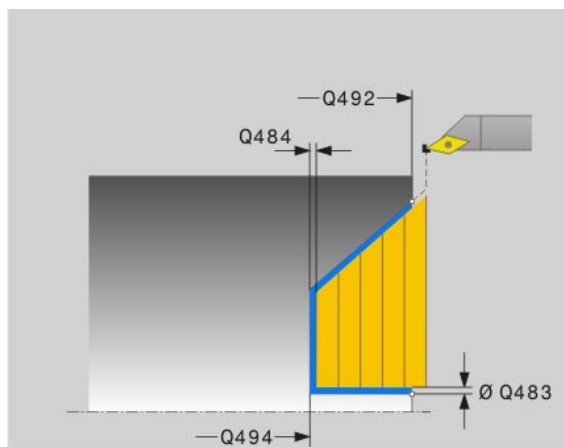
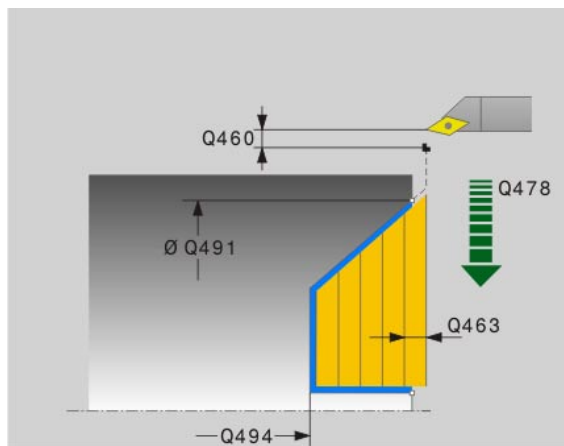
TNC zohledňuje geometrii břitu nástroje tak, aby nedošlo k poškození obrysových prvků. Není-li možné úplné obrobení s aktivním nástrojem, tak TNC vydá varování.

Dbejte také na základy úběrových cyklů (viz strana 286).

Parametry cyklu



- ▶ **Druh obrábění Q215:** definice rozsahu obrábění:
 - 0: hrubování a dokončování
 - 1: pouze hrubování
 - 2: Pouze obrábění načisto na konečný rozměr
 - 3: Pouze obrábění načisto na přídavek
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q460** (inkrementálně):
Vzdálenost pro odjezd zpátky a předpolohování
- ▶ **Start obrysu průměr Q491:** Souřadnice X startovního bodu pro zanořovací dráhu (uváděný průměr)
- ▶ **Začátek obrysu Z Q492:** Souřadnice Z startovního bodu pro zanořovací dráhu
- ▶ **Konec obrysu průměr Q493:** Souřadnice X koncového bodu obrysu (uváděný průměr)
- ▶ **Konec obrysu Z Q494:** Souřadnice Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Úhel boku Q495:** Úhel boku zanořování. Vztažný úhel je souběžný s rotační osou
- ▶ **Typ úvodního prvku Q501:** Definování typu prvku na začátku obrysu (obvodové plochy):
 - 0: žádný přídavný prvek
 - 1: prvek je zkosení
 - 2: prvek je rádius
- ▶ **Velikost úvodního prvku Q502:** Velikost úvodního prvku (úsek zkosení)
- ▶ **Poloměr rohu obrysu Q500:** Poloměr vnitřního rohu obrysu. Není-li poloměr uveden, vznikne poloměr řezné destičky.
- ▶ **Typ koncového prvku Q503:** Definování typu prvku na konci obrysu (čelní plocha):
 - 0: žádný přídavný prvek
 - 1: prvek je zkosení
 - 2: prvek je rádius
- ▶ **Velikost koncového prvku Q504:** Velikost koncového prvku (úsek zkosení)
- ▶ **Maximální hloubka řezu Q463:** Maximální přísuv v axiálním směru. Přísuv bude rozdělen rovnoměrně, aby se zabránilo „klouzavým řezům“.



- **Hrubovací posuv Q478:** Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- **Přídavek na průměr Q483:** Přídavek na průměr definovaného obrysu
- **Přídavek Z Q484:** Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- **Posuv obrábění načisto Q505:** Rychlost posuvu při obrábění načisto. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.

Příklad: NC-bloky**11 CYCL DEF 824 SOUSTRUŽENÍ SE
ZANOŘENÍM ČELNĚ ROZ.****Q215=+0 ;ROZSAH OBRÁBĚNÍ****Q460=+2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST****Q491=+75 ;ZAČÁTEK OBRYSU PRŮMĚR****Q492=+0 ;ZAČÁTEK OBRYSU Z****Q493=+20 ;KONEC OBRYSU PRŮMĚR****Q494=-10 ;KONEC OBRYSU Z****Q495=+70 ;ÚHEL BOKU****Q501=+1 ;TYP ÚVODNÍHO PRVKU****Q502=+0.5 ;VELIKOST ÚVODNÍHO PRVKU****Q500=+1.5 ;RÁDIUS ROHU OBRYSU****Q496=+0 ;ÚHEL ČELNÍ PLOCHY****Q503=+1 ;TYP KONCOVÉHO PRVKU****Q504=+0.5 ;VELIKOST KONCOVÉHO
PRVKU****Q463=+3 ;MAX. HLOUBKA ŘEZU****Q478=+0.3 ;POSUV HRUBOVÁNÍ****Q483=+0.4 ;PŘÍDAVEK PRŮMĚR****Q484=+0.2 ;PŘÍDAVEK Z****Q505=+0.2 ;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO****12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303****13 CYCL CALL**

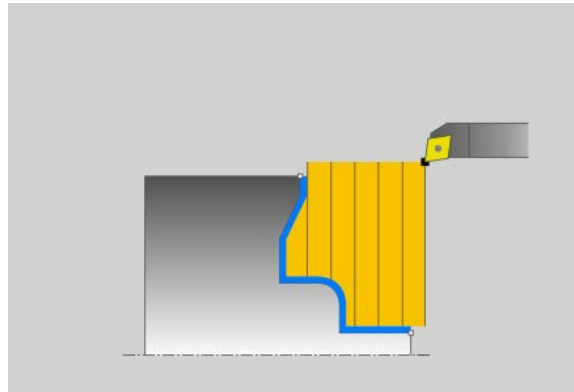
13.15 SOUSTRUŽENÍ OBRYSU ČELNĚ (cyklus 820)

Použití

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

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

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



Průběh hrubovacího cyklu

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

- 1 TNC provádí přísuvy rychloposuvem souběžně s osou. Hodnotu přísvu vypočítá TNC podle **Q463 MAX. HLOUBKA ŘEZU**.
- 2 TNC obrábí oblast mezi startovní polohou a koncovým bodem v čelním směru. Čelný řez se provádí souběžně s osou a s definovaným posuvem **Q478**.
- 3 TNC odjede nástrojem zpět s definovaným posuvem o hodnotu přísvu.
- 4 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět na začátek řezu.
- 5 TNC opakuje tento postup (1 až 4), až se dosáhne hotového obrysu.
- 6 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do startovního bodu cyklu.

Průběh cyklu dokončení

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

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

Při programování dbejte na tyto body!



Omezení řezu ohraničuje obráběnou oblast obrysu. Najížděcí a odjížděcí dráhy mohou toto omezení přejíždět.

Poloha nástroje před vyvoláním cyklu ovlivňuje provedení omezení řezu. TNC 640 ubírá materiál na té straně omezení řezu, na níž nástroj stojí před vyvoláním cyklu.



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

Poloha nástroje před vyvoláním cyklu (startovní bod cyklu) ovlivňuje obráběnou oblast.

TNC zohledňuje geometrii bříty nástroje tak, aby nedošlo k poškození obrysových prvků. Není-li možné úplné obrobení s aktivním nástrojem, tak TNC vydá varování.

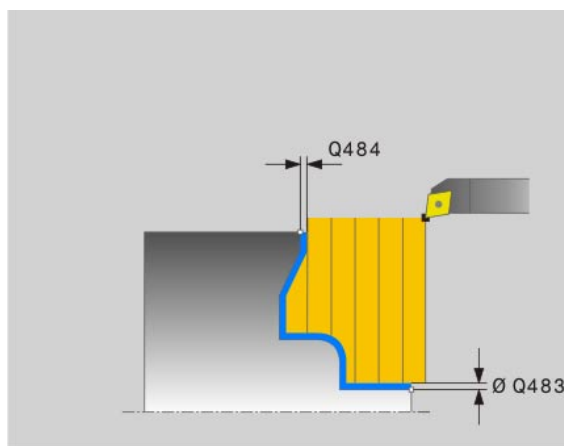
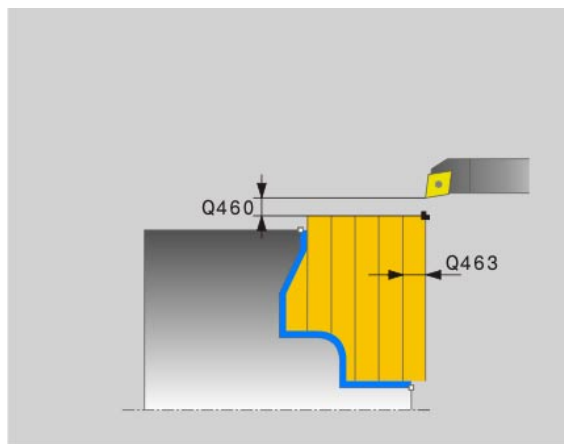
Před vyvoláním cyklu musíte naprogramovat cyklus **14 OBRYŠ**, abyste definovali číslo podprogramu.

Dbejte také na základy úběrových cyklů (viz strana 286).

Parametry cyklu



- ▶ **Druh obrábění Q215:** definice rozsahu obrábění:
 - 0: hrubování a dokončování
 - 1: pouze hrubování
 - 2: Pouze obrábění načisto na konečný rozměr
 - 3: Pouze obrábění načisto na přídavek
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q460** (inkrementálně):
Vzdálenost pro odjezd zpátky a předpolohování
- ▶ **Obrácení obrysu Q499:** určení směru obrábění obrysu:
 - 0: obrys se zpracuje v naprogramovaném směru
 - 1: obrys se zpracuje proti naprogramovanému směru
- ▶ **Maximální hloubka řezu Q463:** Maximální přísuv v axiálním směru. Přísuv bude rozdělen rovnoměrně, aby se zabránilo „klouzavým řezům“.
- ▶ **Hrubovací posuv Q478:** Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Přídavek na průměr Q483:** Přídavek na průměr definovaného obrysu
- ▶ **Přídavek Z Q484:** Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru



- **Posuv obrábění načisto Q505:** Rychlost posuvu při obrábění načisto. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- **Zanoření Q487:** Povolení obrábění zanořených prvků:
0: neobrábět žádné zanořené prvky
1: obrábět zanořené prvky
- **Posuv zanoření Q488:** Rychlost posuvu při obrábění zanořených prvků
- **Omezení řezu Q479:** Aktivování omezení řezu:
0: Omezení řezu není aktivní
1: Omezení řezu (**Q480/Q482**)
- **Mezní hodnota průměru Q480:** Hodnota X pro omezení obrysu (uváděný průměr)
- **Mezní hodnota Z Q482:** Hodnota Z pro omezení obrysu

Příklad: NC-bloky

9	CYCL DEF 14.0 OBRYS
10	CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11	CYCL DEF 820 SOUSTRUŽENÍ OBRYSU ČELNĚ
Q215=+0	;ROZSAH OBRÁBĚNÍ
Q460=+2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q499=+0	;OBRYS OTOČIT
Q463=+3	;MAX. HLOUBKA ŘEZU
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVÁNÍ
Q483=+0.4	;PŘÍDAVEK PRŮMĚR
Q484=+0.2	;PŘÍDAVEK Z
Q505=+0.2	;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO
Q487=+1	;ZANOŘOVÁNÍ
Q488=+0	;POSUV ZANOŘOVÁNÍ
Q479=+0	;OMEZENÍ ŘEZU
Q480=+0	;MEZNÍ HODNOTA PRŮMĚRU
Q482=+0	;MEZNÍ HODNOTA Z
12	L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL
14	M30
15	LBL 2
16	L X+75 Z-20
17	L X+50
18	RND R2
19	L X+20 Z-25
20	RND R2
21	L Z+0
22	LBL 0



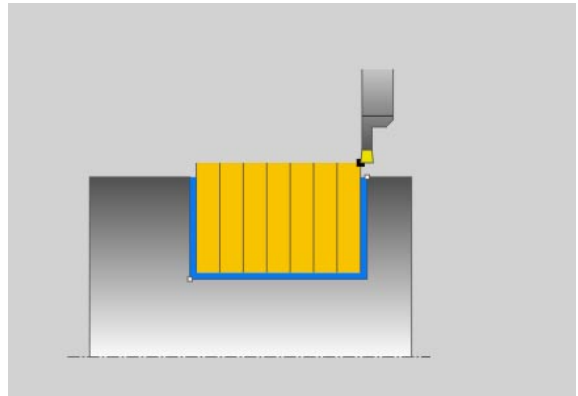
13.16 RADIÁLNÍ ZAPICHOVÁNÍ (cyklus 861)

Použití

Tímto cyklem můžete radiálně zapichovat pravoúhlé drážky.

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

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



Průběh hrubovacího cyklu

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

- 1 TNC provádí přísuvy rychloposuvem souběžně s osou (boční přísuv = 0,8 šířky bříty).
- 2 TNC obrábí oblast mezi startovní pozicí a koncovým bodem v axiálním směru s definovaným posuvem **Q478**.
- 3 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět na začátek řezu.
- 4 TNC opakuje tento postup (1 až 3), až se dosáhne šířky drážky.
- 5 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do startovního bodu cyklu.

Průběh cyklu dokončení

- 1 TNC polohuje nástroj rychloposuvem k první straně drážky.
- 2 TNC obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem Q505.
- 3 TNC obrábí polovinu šířky drážky načisto s definovaným posuvem.
- 4 TNC odjede nástrojem rychloposuvem zpět.
- 5 TNC polohuje nástroj rychloposuvem ke druhé straně drážky.
- 6 TNC obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem Q505.
- 7 TNC obrábí polovinu šířky drážky načisto s definovaným posuvem.
- 8 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do startovního bodu cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!



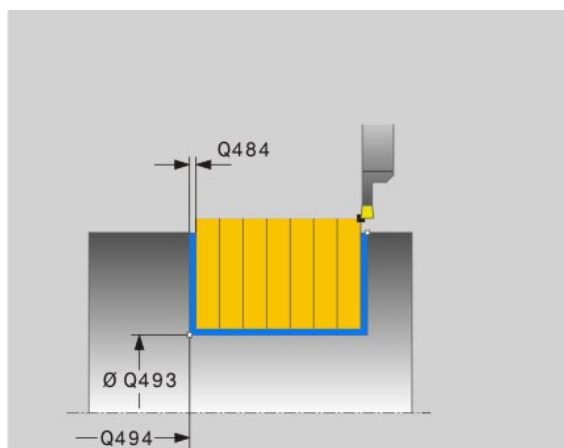
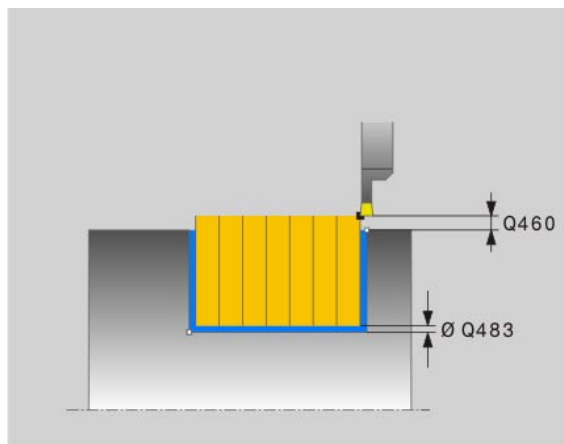
Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do startovní pozice s korekcí rádiusu **R0**.

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

Parametry cyklu



- **Druh obrábění Q215:** definice rozsahu obrábění:
 - 0: hrubování a dokončování
 - 1: pouze hrubování
 - 2: Pouze obrábění načisto na konečný rozměr
 - 3: Pouze obrábění načisto na přídavek
- **Bezpečná vzdálenost Q460:** rezervováno, zatím bez funkce
- **Konec obrysu průměr Q493:** Souřadnice X koncového bodu obrysu (uváděný průměr)
- **Konec obrysu Z Q494:** Souřadnice Z koncového bodu obrysu
- **Hrubovací posuv Q478:** Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- **Přídavek na průměr Q483:** Přídavek na průměr definovaného obrysu
- **Přídavek Z Q484:** Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- **Posuv obrábění načisto Q505:** Rychlost posuvu při obrábění načisto. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.



Příklad: NC-bloky

11 CYCL DEF 861 ZAPICHOVÁNÍ RADIÁLNĚ

Q215=+0 ;ROZSAH OBRÁBĚNÍ

Q460=+2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST

Q493=+50 ;KONEC OBRYSU PRŮMĚR

Q494=-50 ;KONEC OBRYSU Z

Q478=+0.3 ;POSUV HRUBOVÁNÍ

Q483=+0.4 ;PŘÍDAVEK PRŮMĚR

Q484=+0.2 ;PŘÍDAVEK Z

Q505=+0.2 ;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO

12 L X+75 Y+0 Z-25 FMAX M303

13 CYCL CALL



13.17 RADIÁLNÍ ZAPICHOVÁNÍ ROZŠÍŘENÉ (cyklus 862)

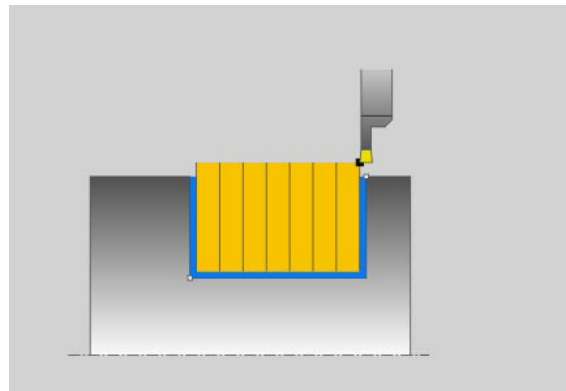
Použití

Tímto cyklem můžete radiálně zapichovat drážky. Rozšířené funkce:

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

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

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



Průběh hrubovacího cyklu

- 1 TNC provádí přísuvy rychloposuvem souběžně s osou (boční přísuv = 0,8 šířky bříty).
- 2 TNC obrábí oblast mezi startovní pozicí a koncovým bodem v axiálním směru s definovaným posuvem **Q478**.
- 3 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět na začátek řezu.
- 4 TNC opakuje tento postup (1 až 3), až se dosáhne šířky drážky.
- 5 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do startovního bodu cyklu.

Průběh cyklu dokončení

- 1 TNC polohuje nástroj rychloposuvem k první straně drážky.
- 2 TNC obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
- 3 TNC obrábí polovinu šířky drážky načisto s definovaným posuvem.
- 4 TNC odjede nástrojem rychloposuvem zpět.
- 5 TNC polohuje nástroj rychloposuvem ke druhé straně drážky.
- 6 TNC obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
- 7 TNC obrábí polovinu šířky drážky načisto s definovaným posuvem.
- 8 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do startovního bodu cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!



Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do startovní pozice s korekcí radiusu **R0**.

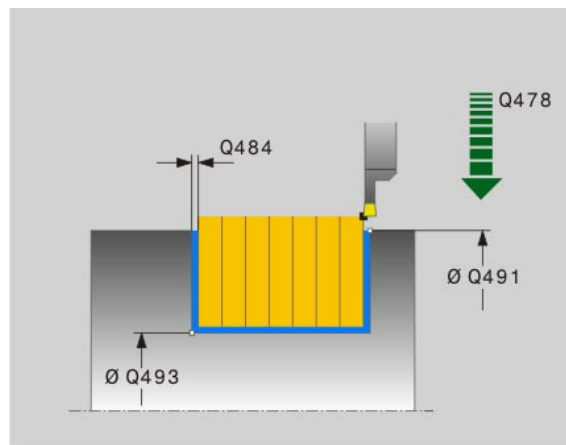
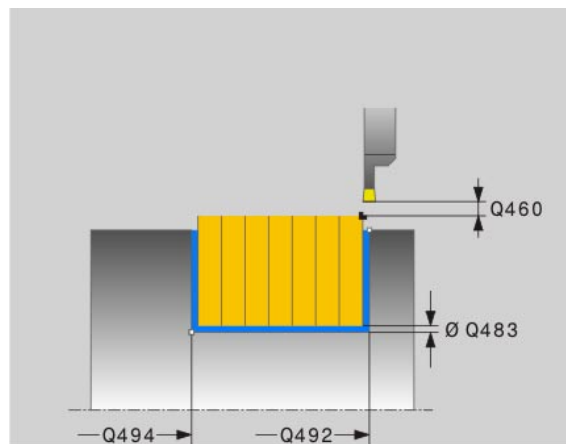
Poloha nástroje při vyvolání cyklu určuje velikost obráběné oblasti (startovní bod cyklu).



Parametry cyklu



- ▶ **Druh obrábění Q215:** definice rozsahu obrábění:
 - 0: hrubování a dokončování
 - 1: pouze hrubování
 - 2: Pouze obrábění načisto na konečný rozměr
 - 3: Pouze obrábění načisto na přídavek
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q460:** rezervováno, zatím bez funkce
- ▶ **Start obrysu průměr Q491:** Souřadnice X startovního bodu obrysu (uváděný průměr)
- ▶ **Začátek obrysu Z Q492:** Souřadnice Z startovního bodu obrysu
- ▶ **Konec obrysu průměr Q493:** Souřadnice X koncového bodu obrysu (uváděný průměr)
- ▶ **Konec obrysu Z Q494:** Souřadnice Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Úhel boku Q495:** Úhel mezi bokem ve startovním bodu obrysu a kolmicí k rotační ose.
- ▶ **Typ úvodního prvku Q501:** Definování typu prvku na začátku obrysu (obvodové plochy):
 - 0: žádný přídavný prvek
 - 1: prvek je zkosení
 - 2: prvek je rádius
- ▶ **Velikost úvodního prvku Q502:** Velikost úvodního prvku (úsek zkosení)
- ▶ **Poloměr rohu obrysu Q500:** Poloměr vnitřního rohu obrysu. Není-li poloměr uveden, vznikne poloměr řezné destičky.
- ▶ **Úhel druhého boku Q496:** Úhel mezi bokem v koncovém bodu obrysu a kolmicí k rotační ose.
- ▶ **Typ koncového prvku Q503:** Definování typu prvku na konci obrysu:
 - 0: žádný přídavný prvek
 - 1: prvek je zkosení
 - 2: prvek je rádius
- ▶ **Velikost koncového prvku Q504:** Velikost koncového prvku (úsek zkosení)



- **Hrubovací posuv** Q478: Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- **Přídavek na průměr** Q483: Přídavek na průměr definovaného obrysu
- **Přídavek Z** Q484: Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- **Posuv obrábění načisto** Q505: Rychlost posuvu při obrábění načisto. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.

Příklad: NC-bloky

11 CYCL DEF 862 ZAPICHOVÁNÍ RADIÁLNĚ ROZŠÍŘENÉ	
Q215=+0	;ROZSAH OBRÁBĚNÍ
Q460=+2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q491=+75	;ZAČÁTEK OBRYSU PRŮMĚR
Q492=-20	;ZAČÁTEK OBRYSU Z
Q493=+50	;KONEC OBRYSU PRŮMĚR
Q494=-50	;KONEC OBRYSU Z
Q495=+5	;ÚHEL BOKU
Q501=+1	;TYP ÚVODNÍHO PRVKU
Q502=+0.5	;VELIKOST ÚVODNÍHO PRVKU
Q500=+1.5	;RÁDIUS ROHU OBRYSU
Q496=+5	;ÚHEL DRUHÉHO BOKU
Q503=+1	;TYP KONCOVÉHO PRVKU
Q504=+0.5	;VELIKOST KONCOVÉHO PRVKU
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVÁNÍ
Q483=+0.4	;PŘÍDAVEK PRŮMĚR
Q484=+0.2	;PŘÍDAVEK Z
Q505=+0.2	;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	



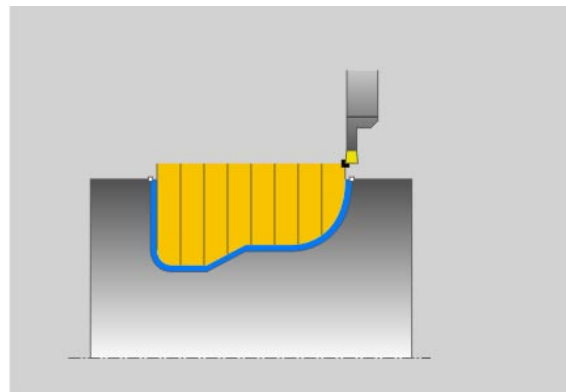
13.18 ZAPICHOVÁNÍ DO OBRYSU RADIÁLNĚ (cyklus 860)

Použití

Tímto cyklem můžete radiálně zapichovat drážky s libovolným tvarem.

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

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



Průběh hrubovacího cyklu

- 1 TNC polohuje nástroj rychloposuvem v souřadnici Z (první zapichovací pozice).
- 2 TNC provádí přísuvy rychloposuvem souběžně s osou (boční přísuv = 0,8 šířky bříty).
- 3 TNC obrábí oblast mezi startovní pozicí a koncovým bodem v radiálním směru s definovaným posuvem **Q478**.
- 4 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět na začátek řezu.
- 5 TNC opakuje tento postup (2 až 4), až se dosáhne tvar drážky.
- 6 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do startovního bodu cyklu.

Průběh cyklu dokončení

- 1 TNC polohuje nástroj rychloposuvem k první straně drážky.
- 2 TNC obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
- 3 TNC obrábí polovinu drážky s definovaným posuvem.
- 4 TNC odjede nástrojem rychloposuvem zpět.
- 5 TNC polohuje nástroj rychloposuvem ke druhé straně drážky.
- 6 TNC obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
- 7 TNC obrábí načisto druhou polovinu drážky s definovaným posuvem.
- 8 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do startovního bodu cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!



Omezení řezu ohraničuje obráběnou oblast obrysu. Najížděcí a odjížděcí dráhy mohou toto omezení přejíždět.

Poloha nástroje před vyvoláním cyklu ovlivňuje provedení omezení řezu. TNC 640 ubírá materiál na té straně omezení řezu, na níž nástroj stojí před vyvoláním cyklu.



Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do startovní pozice s korekcí rádiusu **R0**.

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

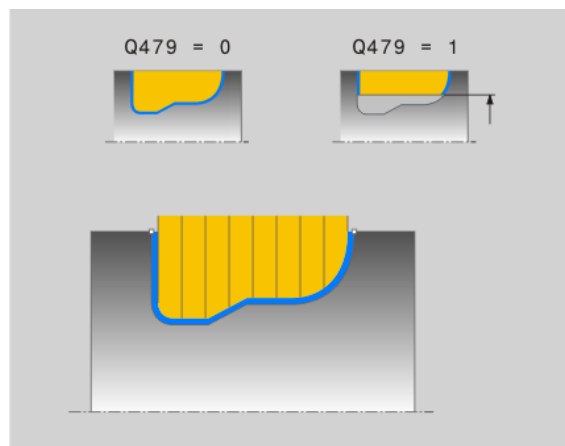
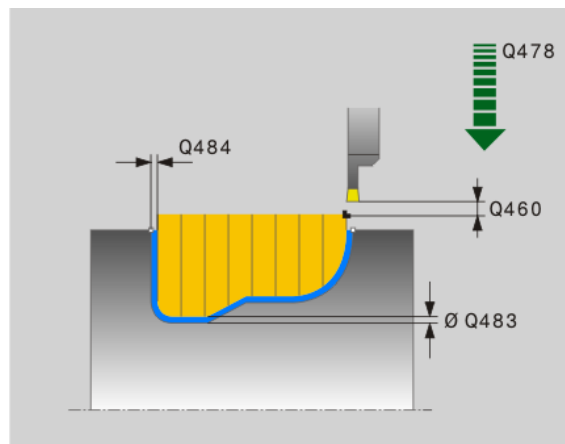
Před vyvoláním cyklu musíte naprogramovat cyklus **14 OBRYŠ**, abyste definovali číslo podprogramu.



Parametry cyklu



- ▶ **Druh obrábění Q215:** definice rozsahu obrábění:
 - 0: hrubování a dokončování
 - 1: pouze hrubování
 - 2: Pouze obrábění načisto na konečný rozměr
 - 3: Pouze obrábění načisto na přídavek
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q460:** rezervováno, zatím bez funkce
- ▶ **Hrubovací posuv Q478:** Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Přídavek na průměr Q483:** Přídavek na průměr definovaného obrysu
- ▶ **Přídavek Z Q484:** Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru



- **Posuv obrábění načisto Q505:** Rychlost posuvu při obrábění načisto. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- **Omezení řezu Q479:** Aktivování omezení řezu:
0: Omezení řezu není aktivní
1: Omezení řezu (**Q480/Q482**)
- **Mezní hodnota průměru Q480:** Hodnota X pro omezení obrysu (uváděný průměr)
- **Mezní hodnota Z Q482:** Hodnota Z pro omezení obrysu

Příklad: NC-bloky

9	CYCL DEF 14.0 OBRYŠ
10	CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11	CYCL DEF 860 ZAPICHOVÁNÍ DO OBRYSU RADIÁLNĚ
Q215=+0	;ROZSAH OBRÁBĚNÍ
Q460=+2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVÁNÍ
Q483=+0.4	;PŘÍDAVEK PRŮMĚR
Q484=+0.2	;PŘÍDAVEK Z
Q505=+0.2	;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO
Q479=+0	;OMEZENÍ ŘEZU
Q480=+0	;MEZNÍ HODNOTA PRŮMĚRU
Q482=+0	;MEZNÍ HODNOTA Z
12	L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL
14	M30
15	LBL 2
16	L X+60 Z-20
17	L X+45
18	RND R2
19	L X+40 Z-25
20	L Z+0
21	LBL 0

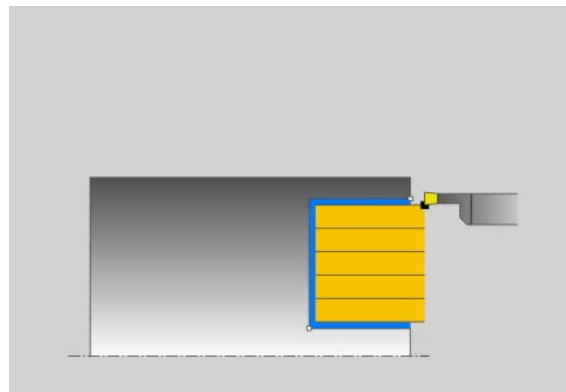


13.19 AXIÁLNÍ ZAPICHOVÁNÍ (cyklus 871)

Použití

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

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



Průběh hrubovacího cyklu

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

- 1 TNC provádí přísuvy rychloposuvem souběžně s osou (boční přísuv = 0,8 šířky břitu).
- 2 TNC obrábí oblast mezi startovní pozicí a koncovým bodem v radiálním směru s definovaným posuvem **Q478**.
- 3 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět na začátek řezu.
- 4 TNC opakuje tento postup (1 až 3), až se dosáhne šířky drážky.
- 5 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do startovního bodu cyklu.

Průběh cyklu dokončení

- 1 TNC polohuje nástroj rychloposuvem k první straně drážky.
- 2 TNC obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
- 3 TNC obrábí polovinu šířky drážky načisto s definovaným posuvem.
- 4 TNC odjede nástrojem rychloposuvem zpět.
- 5 TNC polohuje nástroj rychloposuvem ke druhé straně drážky.
- 6 TNC obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
- 7 TNC obrábí polovinu šířky drážky načisto s definovaným posuvem.
- 8 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do startovního bodu cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!



Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do startovní pozice s korekcí radiusu **R0**.

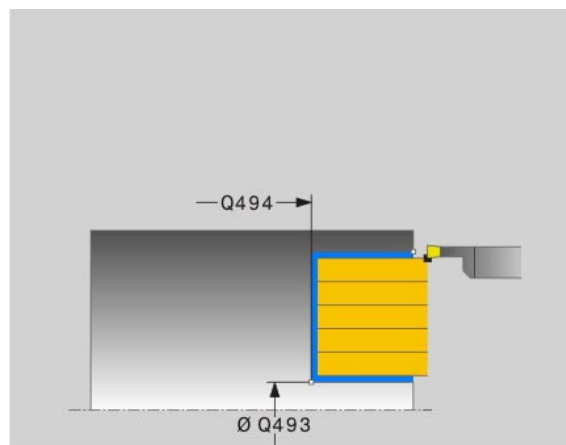
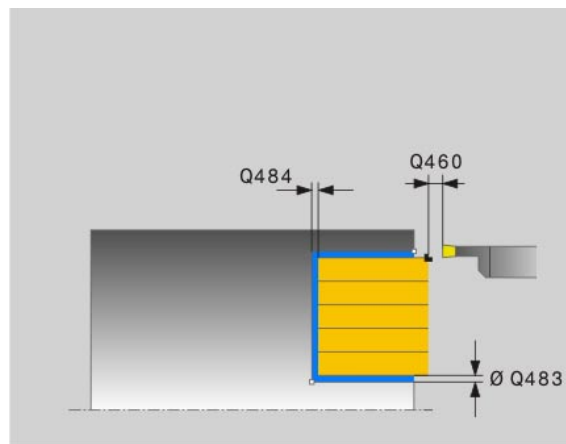
Poloha nástroje při vyvolání cyklu určuje velikost obráběné oblasti (startovní bod cyklu).



Parametry cyklu



- ▶ **Druh obrábění Q215:** definice rozsahu obrábění:
 0: hrubování a dokončování
 1: pouze hrubování
 2: Pouze obrábění načisto na konečný rozměr
 3: Pouze obrábění načisto na přídavek
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q460:** rezervováno, zatím bez funkce
- ▶ **Konec obrysu průměr Q493:** Souřadnice X koncového bodu obrysu (uváděný průměr)
- ▶ **Konec obrysu Z Q494:** Souřadnice Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Hrubovací posuv Q478:** Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- ▶ **Přídavek na průměr Q483:** Přídavek na průměr definovaného obrysu
- ▶ **Přídavek Z Q484:** Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- ▶ **Posuv obrábění načisto Q505:** Rychlost posuvu při obrábění načisto. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.



Příklad: NC-bloky

11 CYCL DEF 871 ZAPICHOVÁNÍ AXIÁLNĚ

Q215=+0 ;ROZSAH OBRÁBĚNÍ

Q460=+2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST

Q493=+50 ;KONEC OBRYSU PRŮMĚR

Q494=-10 ;KONEC OBRYSU Z

Q478=+0.3 ;POSUV HRUBOVÁNÍ

Q483=+0.4 ;PŘÍDAVEK PRŮMĚR

Q484=+0.2 ;PŘÍDAVEK Z

Q505=+0.2 ;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO

12 L X+65 Y+0 Z+2 FMAX M303

13 CYCL CALL

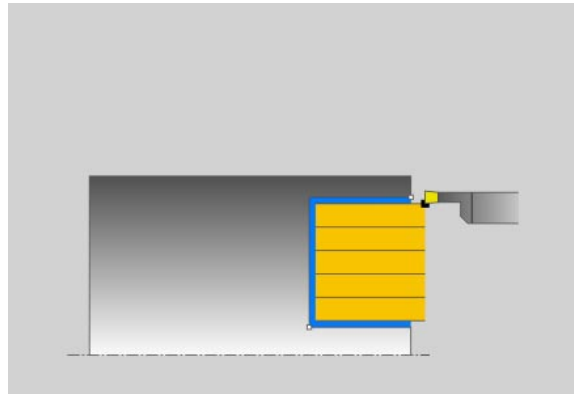
13.20 AXIÁLNÍ ZAPICHOVÁNÍ ROZŠÍŘENÉ (cyklus 872)

Použití

Tímto cyklem můžete drážky zapichovat axiálně (čelní zapichování). Rozšířené funkce:

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

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



Průběh hrubovacího cyklu

Jako startovní bod cyklu TNC používá pozici nástroje při vyvolání cyklu. Pokud je souřadnice Z startovního bodu menší než **Q492 START OBRYSU Z**, polohuje TNC nástroj v souřadnici Z na **Q492** a tam spustí cyklus.

- 1 TNC provádí přísuvy rychloposuvem souběžně s osou (boční přísv = 0,8 šířky bříty).
- 2 TNC obrábí oblast mezi startovní pozicí a koncovým bodem v radiálním směru s definovaným posuvem **Q478**.
- 3 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět na začátek řezu.
- 4 TNC opakuje tento postup (1 až 3), až se dosáhne šířky drážky.
- 5 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do startovního bodu cyklu.

Průběh cyklu dokončení

Jako startovní bod cyklu TNC používá pozici nástroje při vyvolání cyklu. Pokud je souřadnice Z startovního bodu menší než **Q492 START OBRYSU Z**, polohuje TNC nástroj v souřadnici Z na **Q492** a tam spustí cyklus.

- 1 TNC polohuje nástroj rychloposuvem k první straně drážky.
- 2 TNC obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
- 3 TNC odjede nástrojem rychloposuvem zpět.
- 4 TNC polohuje nástroj rychloposuvem ke druhé straně drážky.
- 5 TNC obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
- 6 TNC obrábí polovinu drážky s definovaným posuvem.
- 7 TNC polohuje nástroj rychloposuvem k první straně.
- 8 TNC obrábí načisto druhou polovinu drážky s definovaným posuvem.
- 9 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do startovního bodu cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!



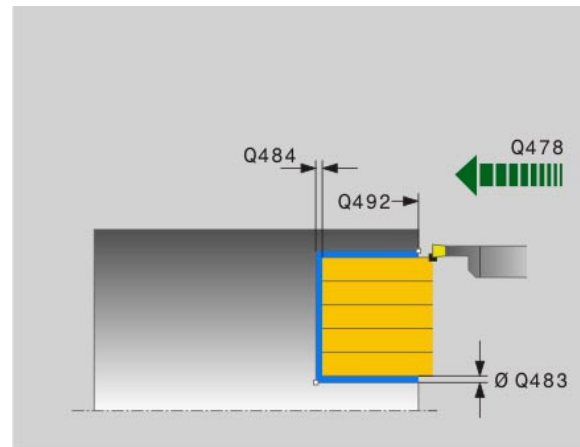
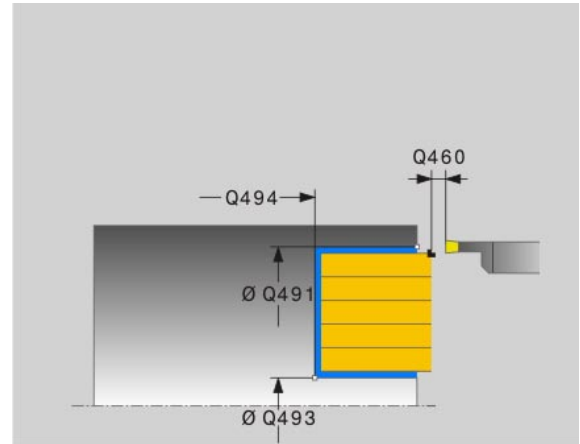
Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do startovní pozice s korekcí rádiusu **R0**.

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

Parametry cyklu



- ▶ **Druh obrábění Q215:** definice rozsahu obrábění:
 - 0: hrubování a dokončování
 - 1: pouze hrubování
 - 2: Pouze obrábění načisto na konečný rozměr
 - 3: Pouze obrábění načisto na přídavek
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q460:** rezervováno, zatím bez funkce
- ▶ **Start obrysu průměr Q491:** Souřadnice X startovního bodu obrysu (uváděný průměr)
- ▶ **Začátek obrysu Z Q492:** Souřadnice Z startovního bodu obrysu
- ▶ **Konec obrysu průměr Q493:** Souřadnice X koncového bodu obrysu (uváděný průměr)
- ▶ **Konec obrysu Z Q494:** Souřadnice Z koncového bodu obrysu
- ▶ **Úhel boku Q495:** Úhel mezi bokem ve startovním bodu obrysu a rovnoběžkou s rotační osou.
- ▶ **Typ úvodního prvku Q501:** Definování typu prvku na začátku obrysu (obvodové plochy):
 - 0: žádný přídavný prvek
 - 1: prvek je zkosení
 - 2: prvek je rádius
- ▶ **Velikost úvodního prvku Q502:** Velikost úvodního prvku (úsek zkosení)
- ▶ **Poloměr rohu obrysu Q500:** Poloměr vnitřního rohu obrysu. Není-li poloměr uveden, vznikne poloměr řezné destičky.
- ▶ **Úhel druhého boku Q496:** Úhel mezi bokem v koncovém bodu obrysu a rovnoběžkou s rotační osou.
- ▶ **Typ koncového prvku Q503:** Definování typu prvku na konci obrysu:
 - 0: žádný přídavný prvek
 - 1: prvek je zkosení
 - 2: prvek je rádius
- ▶ **Velikost koncového prvku Q504:** Velikost koncového prvku (úsek zkosení)
- ▶ **Hrubovací posuv Q478:** rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.



- **Přídavek na průměr Q483:** Přídavek na průměr definovaného obrysu
- **Přídavek Z Q484:** Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- **Posuv obrábění načisto Q505:** Rychlost posuvu při obrábění načisto. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.

Příklad: NC-bloky

11 CYCL DEF 871 ZAPICHOVÁNÍ AXIÁLNĚ
ROZŠÍŘENÉ

Q215=+0 ;ROZSAH OBRÁBĚNÍ

Q460=+2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST

Q491=+75 ;ZAČÁTEK OBRYSU PRŮMĚR

Q492=-20 ;ZAČÁTEK OBRYSU Z

Q493=+50 ;KONEC OBRYSU PRŮMĚR

Q494=-50 ;KONEC OBRYSU Z

Q495=+5 ;ÚHEL BOKU

Q501=+1 ;TYP ÚVODNÍHO PRVKU

Q502=+0.5 ;VELIKOST ÚVODNÍHO PRVKU

Q500=+1.5 ;RÁDIUS ROHU OBRYSU

Q496=+5 ;ÚHEL DRUHÉHO BOKU

Q503=+1 ;TYP KONCOVÉHO PRVKU

Q504=+0.5 ;VELIKOST KONCOVÉHO
PRVKU

Q478=+0.3 ;POSUV HRUBOVÁNÍ

Q483=+0.4 ;PŘÍDAVEK PRŮMĚR

Q484=+0.2 ;PŘÍDAVEK Z

Q505=+0.2 ;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO

12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303

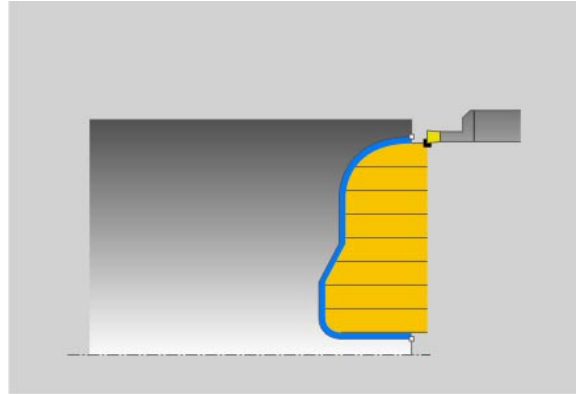
13 CYCL CALL

13.21 AXIÁLNÍ ZAPICHOVÁNÍ DO OBRYSU (cyklus 870)

Použití

Tímto cyklem můžete axiálně zapichovat drážky s libovolným tvarem (čelní zapichování).

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



Průběh hrubovacího cyklu

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

- 1 TNC polohuje nástroj rychloposuvem v souřadnici X (první zapichovací pozice).
- 2 TNC provádí přísuvy rychloposuvem souběžně s osou (boční přísuv = 0,8 šířky bříty).
- 3 TNC obrábí oblast mezi startovní pozicí a koncovým bodem v axiálním směru s definovaným posuvem **Q478**.
- 4 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět na začátek řezu.
- 5 TNC opakuje tento postup (2 až 4), až se dosáhne tvar drážky.
- 6 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do startovního bodu cyklu.

Průběh cyklu dokončení

Jako startovní bod cyklu TNC používá pozici nástroje při vyvolání cyklu.

- 1 TNC polohuje nástroj rychloposuvem k první straně drážky.
- 2 TNC obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem Q505.
- 3 TNC obrábí polovinu drážky s definovaným posuvem.
- 4 TNC odjede nástrojem rychloposuvem zpět.
- 5 TNC polohuje nástroj rychloposuvem ke druhé straně drážky.
- 6 TNC obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem Q505.
- 7 TNC obrábí načisto druhou polovinu drážky s definovaným posuvem.
- 8 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do startovního bodu cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!



Omezení řezu ohraničuje obráběnou oblast obrysu. Najížděcí a odjížděcí dráhy mohou toto omezení přejíždět.

Poloha nástroje před vyvoláním cyklu ovlivňuje provedení omezení řezu. TNC 640 ubírá materiál na té straně omezení řezu, na níž nástroj stojí před vyvoláním cyklu.



Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do startovní pozice s korekcí rádiusu **R0**.

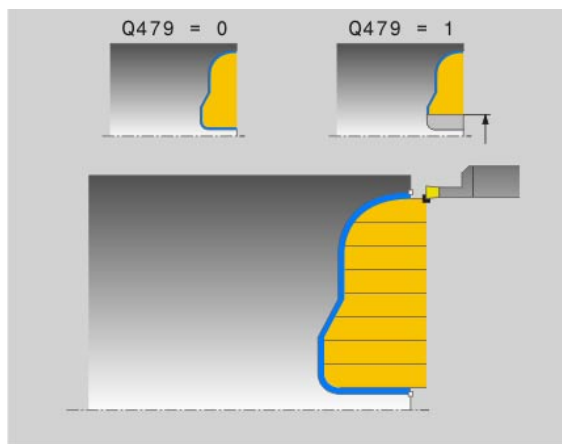
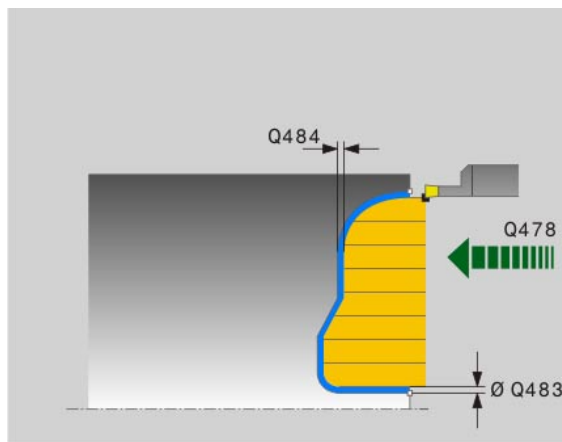
Poloha nástroje při vyvolání cyklu určuje velikost obráběné oblasti (startovní bod cyklu).

Před vyvoláním cyklu musíte naprogramovat cyklus **14 OBRY**S, abyste definovali číslo podprogramu.

Parametry cyklu



- **Druh obrábění Q215:** definice rozsahu obrábění:
 - 0: hrubování a dokončování
 - 1: pouze hrubování
 - 2: Pouze obrábění načisto na konečný rozměr
 - 3: Pouze obrábění načisto na přídavek
- **Bezpečná vzdálenost Q460:** rezervováno, zatím bez funkce
- **Hrubovací posuv Q478:** Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- **Přídavek na průměr Q483:** Přídavek na průměr definovaného obrysu
- **Přídavek Z Q484:** Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru



- **Posuv obrábění načisto Q505:** Rychlost posuvu při obrábění načisto. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- **Omezení řezu Q479:** Aktivování omezení řezu:
0: Omezení řezu není aktivní
1: Omezení řezu (**Q480/Q482**)
- **Mezní hodnota průměru Q480:** Hodnota X pro omezení obrysu (uváděný průměr)
- **Mezní hodnota Z Q482:** Hodnota Z pro omezení obrysu

Příklad: NC-bloky**9 CYCL DEF 14.0 OBRYS****10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2****11 CYCL DEF 870 ZAPICHOVÁNÍ DO OBRYSU AXIÁLNĚ****Q215=+0 ;ROZSAH OBRÁBĚNÍ****Q460=+2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST****Q478=+0.3 ;POSUV HRUBOVÁNÍ****Q483=+0.4 ;PŘÍDAVEK PRŮMĚR****Q484=+0.2 ;PŘÍDAVEK Z****Q505=+0.2 ;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO****Q479=+0 ;OMEZENÍ ŘEZU****Q480=+0 ;MEZNÍ HODNOTA PRŮMĚRU****Q482=+0 ;MEZNÍ HODNOTA Z****12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303****13 CYCL CALL****14 M30****15 LBL 2****16 L X+60 Z+0****17 L Z-10****18 RND R5****19 L X+40 Z-15****20 L Z+0****21 LBL 0**

13.22 ZÁVIT PODÉLNĚ (cyklus 831)

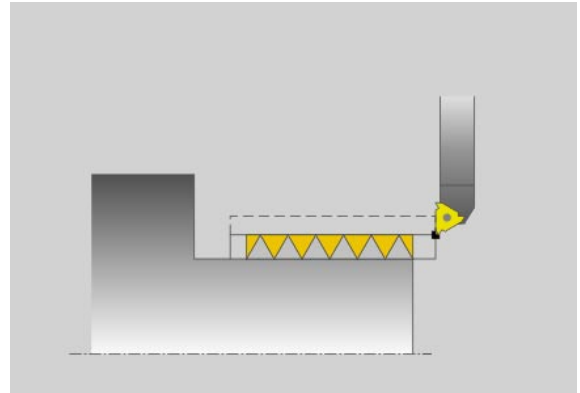
Použití

Tímto cyklem můžete čelně soustružit závit.

Cyklem můžete vyrábět jedno- nebo vícechodé závity.

Nezadáte-li v cyklu žádnou hloubku závitu, použije cyklus hloubku závitu z normy ISO 1502.

Cyklus můžete použít pro vnitřní a vnější obrábění.



Provádění cyklu

Jako startovní bod cyklu TNC používá pozici nástroje při vyvolání cyklu.

- 1 TNC napoložuje nástroj rychloposuvem do bezpečné vzdálenosti před závitem a provede přísuv.
- 2 TNC provádí podélný řez souběžně s osou. Přitom TNC synchronizuje posuv a otáčky tak, aby vznikalo definované stoupání.
- 3 TNC zdvihne nástroj rychloposuvem o bezpečnou vzdálenost.
- 4 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět na začátek řezu.
- 5 TNC provede přísuv. Přísuvy se provádí podle úhlu přísuvu **Q467**.
- 6 TNC opakuje tento postup (2 až 5), až se dosáhne hloubky závitu
- 7 TNC provede počet řezů naprázdno, který je definovaný v **Q476**.
- 8 TNC opakuje postup (2 až 7) podle počtu chodů **Q475**.
- 9 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do startovního bodu cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!

Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do startovní pozice s korekcí rádiusu **R0**.

TNC používá bezpečnou vzdálenost **Q460** jako rozjezdovou dráhu. Rozjezdová dráha musí být dostatečně dlouhá, aby se mohly posuvové osy zrychlit na potřebnou rychlost.

TNC používá stoupání závitu jako dojezdovou dráhu. Dojezdová dráha musí být dostatečně dlouhá, aby se mohly posuvové osy zpomalit.

V cyklu 832 ZÁVITY PODÉLNĚ ROZŠÍŘENÉ jsou k dispozici parametry pro rozjezd a dojezd.

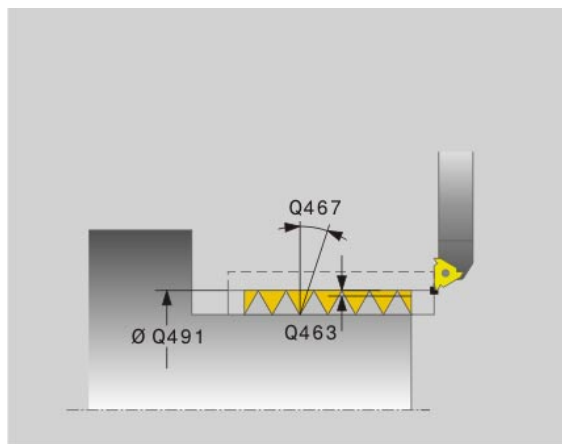
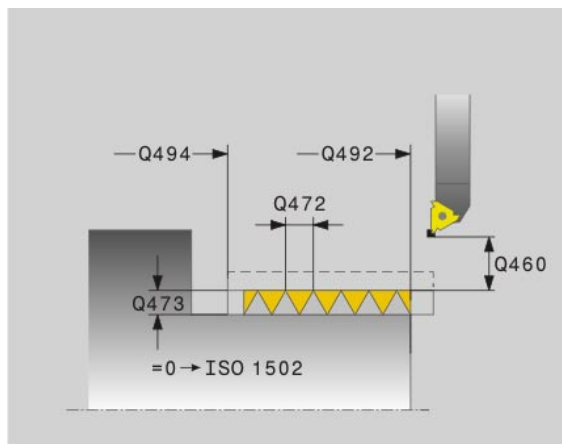
Při provádění řezání závitu je otočný regulátor override posuvu vřetena neúčinný. Otočný regulátor pro override otáček je ještě částečně aktivní (definuje výrobce stroje, viz dokumentaci ke stroji).



Parametry cyklu



- ▶ **Poloha závitu Q471:** Definování polohy závitu:
0: vnější závit
1: vnitřní závit
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q460:** Bezpečná vzdálenost v radiálním a axiálním směru. V axiálním směru slouží bezpečná vzdálenost ke zrychlení (rozjezdová dráha) na synchronizovanou rychlost posuvu.
- ▶ **Průměr závitu Q460:** Definování průměru závitu. U vnějšího závitu (**Q471 == 0**) se uvádí jmenovitý průměr. U vnitřního závitu (**Q471 == 1**) se uvádí průměr jádra.
- ▶ **Stoupání závitu Q472:** stoupání závitu.
- ▶ **Hloubka závitu Q473:** Hloubka závitu vztažená k poloměru. Při zadání 0 přebírá řídicí systém hloubku podle stoupání pro metrické závity.
- ▶ **Začátek obrysu Z Q492:** Souřadnice Z startovního bodu
- ▶ **Konec obrysu Z Q494:** Souřadnice Z koncového bodu, včetně doběhu závitu **Q474**.
- ▶ **Doběh závitu Q474:** Délka dráhy, během které se na konci závitu zdvihá z aktuální hloubky přísluvu na průměr závitu **Q460**.
- ▶ **Maximální hloubka řezu Q453:** Maximální hloubka přísluvu v radiálním směru, vztažená k poloměru.
- ▶ **Úhel přísluvu Q467:** Úhel pod nímž se provádí přísluv **Q453**. Vztažený úhel je kolmice k rotační ose.



- **Druh přísuvu Q468:** Určení druhu přísuvu:
0: konstantní průřez třísky (přísuv se zmenšuje s hloubkou)
1: konstantní hloubka přísuvu
- **Startovní úhel Q470:** Úhel vřetena, u kterého se má provést začátek závitu.
- **Počet chodů Q475:** Počet chodů závitu
- **Počet prázdných řezů Q476:** Počet prázdných řezů bez přísuvu na konečnou hloubku závitu

Příklad: NC-bloky

11 CYCL DEF 831 ZÁVIT PODÉLNĚ	
Q471=+0	;POLOHA ZÁVITU
Q460=+5	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q460=+75	;PRŮMĚR ZÁVITU
Q472=+2	;STOUPÁNÍ ZÁVITU
Q473=+0	;HLOUBKA ZÁVITU
Q492=+0	;ZAČÁTEK OBRYSU Z
Q494=-15	;KONEC OBRYSU Z
Q474=+0	;DOBĚH PO ZÁVITU
Q453=+0.5	;MAX. HLOUBKA ŘEZU
Q467=+30	;ÚHEL PŘÍSUUVU
Q468=+0	;DRUH PŘÍSUUVU
Q470=+0	;STARTOVNÍ ÚHEL
Q475=+30	;POČET CHODŮ
Q476=+30	;POČET PRÁZDNÝCH ŘEZŮ
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	



13.23 ZÁVIT ROZŠÍŘENĚ (cyklus 832)

Použití

Tímto cyklem můžete podélně a čelně soustružit závit nebo kuželové závit. Rozšířené funkce:

- Výběr podélného nebo čelního závitu.
- Parametry pro způsob kótování kužele, kuželového úhlu a startovního bodu obrysu X umožňují definici různých kuželových závitů.
- Parametry rozjezdové a dojezdové dráhy definují úseky, v nichž se zrychlují, popř. zpomalují posuvové osy.

Cyklem můžete vyrábět jedno- nebo vícechodé závit.

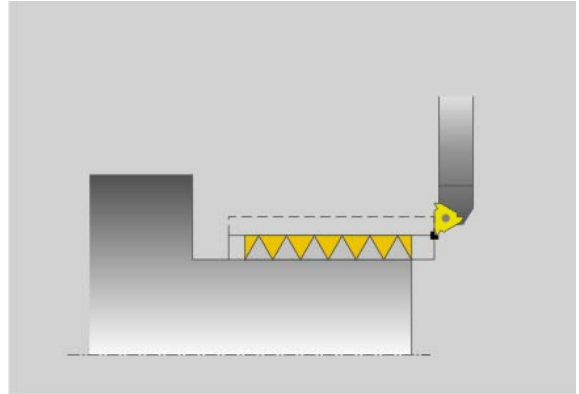
Nezadáte-li v cyklu žádnou hloubku závitu, použije cyklus normovanou hloubku závitu.

Cyklus můžete použít pro vnitřní a vnější obrábění.

Provádění cyklu

Jako startovní bod cyklu TNC používá pozici nástroje při vyvolání cyklu.

- 1 TNC napolohuje nástroj rychloposuvem do bezpečné vzdálenosti před závitem a provede přísuv.
- 2 TNC provádí podélný řez. Přitom TNC synchronizuje posuv a otáčky tak, aby vznikalo definované stoupání.
- 3 TNC zdvihne nástroj rychloposuvem o bezpečnou vzdálenost.
- 4 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět na začátek řezu.
- 5 TNC provede přísuv. Přísuvy se provádí podle úhlu přísluvu **Q467**.
- 6 TNC opakuje tento postup (2 až 5), až se dosáhne hloubky závitu
- 7 TNC provede počet řezů naprázdno, který je definovaný v **Q476**.
- 8 TNC opakuje postup (2 až 7) podle počtu chodů **Q475**.
- 9 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do startovního bodu cyklu.



Při programování dbejte na tyto body!



Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do startovní pozice s korekcí rádiusu **R0**.

Rozjezdová dráha (**Q465**) musí být dostatečně dlouhá, aby se mohly posuvové osy zrychlit na potřebnou rychlost.

Dojezdová dráha (**Q466**) musí být dostatečně dlouhá, aby se mohly posuvové osy zpomalit.

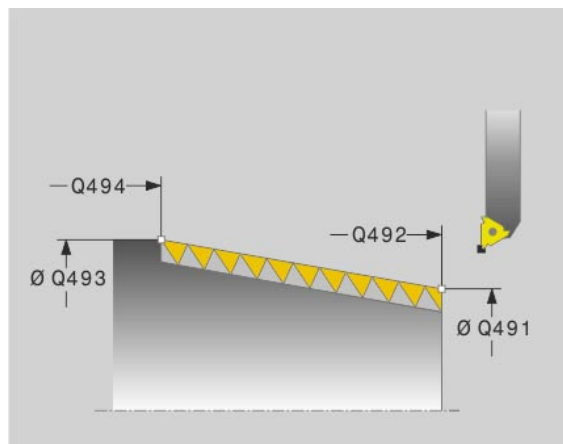
Při provádění řezání závitu je otočný regulátor override posuvu vřetena neúčinný. Otočný regulátor pro override otáček je ještě částečně aktivní (definuje výrobce stroje, viz dokumentaci ke stroji).



Parametry cyklu



- ▶ **Poloha závitu Q471:** Definování polohy závitu:
0: vnější závit
1: vnitřní závit
- ▶ **Orientace závitu Q461:** Definování stoupání závitu:
0: podél (souběžně s rotační osou)
1: příčně (kolmo k rotační ose)
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q460:** Bezpečná vzdálenost kolmo ke stoupání závitu.
- ▶ **Stoupání závitu Q472:** stoupání závitu.
- ▶ **Hloubka závitu Q473:** hloubka závitu. Při zadání 0 přebírá řídicí systém hloubku podle stoupání pro metrické závity.
- ▶ **Způsob kótování kužele Q464:** Určení způsobu kótování kuželových obrysů:
0: startovním a koncovým bodem
1: koncovým bodem, startovním X a kuželovým úhlem
2: koncovým bodem, startovním Z a kuželovým úhlem
3: startovním bodem, koncovým X a kuželovým úhlem
4: startovním bodem, koncovým Z a kuželovým úhlem
- ▶ **Start obrysu průměr Q491:** Souřadnice X startovního bodu (uváděný průměr)
- ▶ **Začátek obrysu Z Q492:** Souřadnice Z startovního bodu
- ▶ **Konec obrysu průměr Q493:** Souřadnice X koncového bodu (uváděný průměr)
- ▶ **Konec obrysu Z Q494:** Souřadnice Z koncového bodu



- **Kuželový úhel** Q469: kuželový úhel obrysu
- **Doběh závitu** Q474: Délka dráhy, během které se na konci závitu zdvihá z aktuální hloubky přísluvu na průměr závitu **Q460**.
- **Rozběhová dráha** Q465: Délka dráhy ve směru stoupání, na které se posunové osy zrychlují na potřebnou rychlost. Rozjezdová dráha leží mimo definovaného závitového obrysu.
- **Dojezdová dráha** Q466: Délka dráhy ve směru stoupání, na které se posunové osy zpomalují. Dojezdová dráha je uvnitř definovaného závitového obrysu.
- **Maximální hloubka řezu** Q453: Maximální hloubka přísluvu kolmo ke stoupání závitu
- **Úhel přísluvu** Q467: Úhel pod nímž se provádí přísluv **Q453**. Vztažený úhel je souběžný se stoupáním závitu.
- **Druh přísluvu** Q468: Určení druhu přísluvu:
0: konstantní průřez třísky (přísluv se zmenšuje s hloubkou)
1: konstantní hloubka přísluvu
- **Startovní úhel** Q470: Úhel vřetena, u kterého se má provést začátek závitu.
- **Počet chodů** Q475: Počet chodů závitu
- **Počet prázdných řezů** Q476: Počet prázdných řezů bez přísluvu na konečnou hloubku závitu

Příklad: NC-bloky

11 CYCL DEF 832 ZÁVIT ROZŠÍŘENÝ	
Q471=+0	;POLOHA ZÁVITU
Q461=+0	;ORIENTACE ZÁVITU
Q460=+2	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q472=+2	;STOUPÁNÍ ZÁVITU
Q473=+0	;HLOUBKA ZÁVITU
Q464=+0	;ZPŮSOB KÓTOVÁNÍ KUŽELE
Q491=+100	;ZAČÁTEK OBRYSU PRŮMĚR
Q492=+0	;ZAČÁTEK OBRYSU Z
Q493=+110	;KONEC OBRYSU PRŮMĚR
Q494=-35	;KONEC OBRYSU Z
Q469=+0	;ÚHEL KUŽELE
Q474=+0	;DOBĚH PO ZÁVITU
Q465=+4	;ROZJEZDOVÁ DRÁHA
Q466=+4	;DOJEZDOVÁ DRÁHA
Q453=+0.5	;MAX. HLOUBKA ŘEZU
Q467=+30	;ÚHEL PŘÍSLUVU
Q468=+0	;DRUH PŘÍSLUVU
Q470=+0	;STARTOVNÍ ÚHEL
Q475=+30	;POČET CHODŮ
Q476=+30	;POČET PRÁZDNÝCH ŘEZŮ
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	



13.24 ZÁVIT SOUBĚŽNĚ S OBRYSEM (cyklus 830)

Použití

Tímto cyklem můžete podélně a čelně soustružit závit libovolného tvaru.

Cyklem můžete vyrábět jedno- nebo vícechodé závity.

Nezadáte-li v cyklu žádnou hloubku závitu, použije cyklus normovanou hloubku závitu.

Cyklus můžete použít pro vnitřní a vnější obrábění.

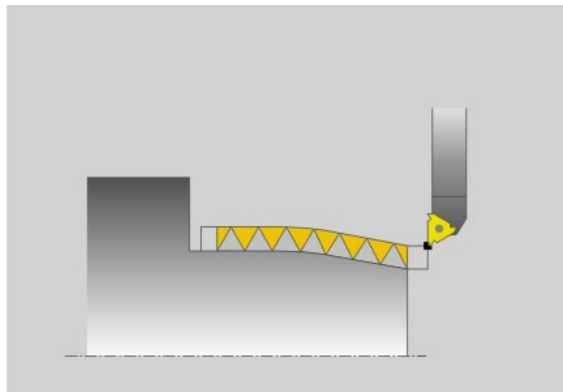


Cyklus 830 provede dojezd **Q466** s napojením na programovaný obrys. Dbejte na prostorové poměry.

Provádění cyklu

Jako startovní bod cyklu TNC používá pozici nástroje při vyvolání cyklu.

- 1 TNC napolohuje nástroj rychloposuvem do bezpečné vzdálenosti před závitem a provede přísuv.
- 2 TNC provádí řezání závitu souběžně s definovaným obrysem závitu. Přitom TNC synchronizuje posuv a otáčky tak, aby vznikalo definované stoupání.
- 3 TNC zdvihne nástroj rychloposuvem o bezpečnou vzdálenost.
- 4 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět na začátek řezu.
- 5 TNC provede přísuv. Přísuvy se provádí podle úhlu přísuvu **Q467**.
- 6 TNC opakuje tento postup (2 až 5), až se dosáhne hloubky závitu.
- 7 TNC provede počet řezů naprázdno, který je definovaný v **Q476**.
- 8 TNC opakuje postup (2 až 7) podle počtu chodů **Q475**.
- 9 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do startovního bodu cyklu.



Při programování dbejte na tyto body!

Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do startovní pozice s korekcí rádiusu **R0**.

Rozjezdová dráha (**Q465**) musí být dostatečně dlouhá, aby se mohly posuvové osy zrychlit na potřebnou rychlost.

Dojezdová dráha (**Q466**) musí být dostatečně dlouhá, aby se mohly posuvové osy zpomalit.

Jak rozběh tak i doběh probíhá mimo definovaný obrys.

Při provádění řezání závitu je otočný regulátor override posuvu vřetena neúčinný. Otočný regulátor pro override otáček je ještě částečně aktivní (definuje výrobce stroje, viz dokumentaci ke stroji).

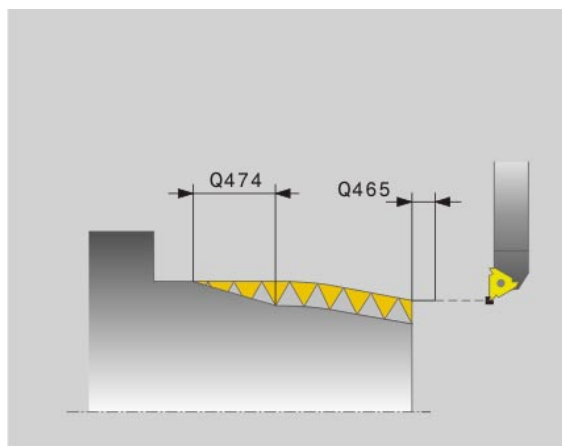
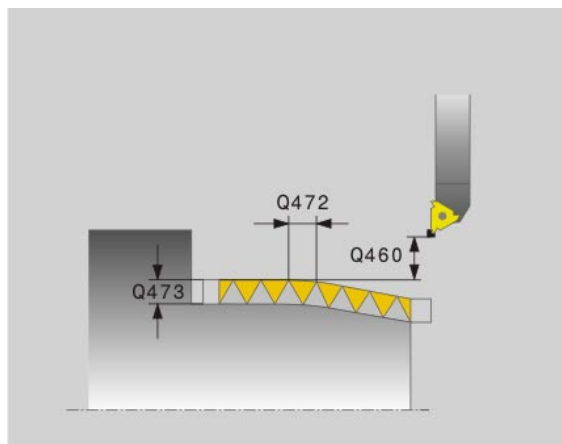
Před vyvoláním cyklu musíte naprogramovat cyklus **14 OBRY**S, abyste definovali číslo podprogramu.



Parametry cyklu



- ▶ **Poloha závitu Q471:** Definování polohy závitu:
0: vnější závit
1: vnitřní závit
- ▶ **Orientace závitu Q461:** Definování stoupání závitu:
0: podél (souběžně s rotační osou)
1: příčně (kolmo k rotační ose)
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q460:** Bezpečná vzdálenost kolmo ke stoupání závitu.
- ▶ **Stoupání závitu Q472:** stoupání závitu.
- ▶ **Hloubka závitu Q473:** hloubka závitu. Při zadání 0 se převezme hloubka podle stoupání pro metrické závity.
- ▶ **Doběh závitu Q474:** Délka dráhy, během které se na konci závitu zdvihá z aktuální hloubky přířuvu na průměr závitu **Q460**.
- ▶ **Rozběhová dráha Q465:** Délka dráhy ve směru stoupání, na které se posunové osy zrychlují na potřebnou rychlost. Rozjezdová dráha leží mimo definovaného závitového obrysu.
- ▶ **Dojezdová dráha Q466:** Délka dráhy ve směru stoupání, na které se posunové osy zpomalují. Dojezdová dráha leží mimo definovaného závitového obrysu.
- ▶ **Maximální hloubka řezu Q453:** Maximální hloubka přířuvu kolmo ke stoupání závitu
- ▶ **Úhel přířuvu Q467:** Úhel pod nímž se provádí přířuv **Q453**. Vztahný úhel je souběžný se stoupáním závitu.



- **Druh přísluvu Q468:** Určení druhu přísluvu:
0: konstantní průřez třísky (přísluv se zmenšuje s hloubkou)
1: konstantní hloubka přísluvu
- **Startovní úhel Q470:** Úhel vřetena, u kterého se má provést začátek závitu.
- **Počet chodů Q475:** Počet chodů závitu
- **Počet prázdných řezů Q476:** Počet prázdných řezů bez přísluvu na konečnou hloubku závitu

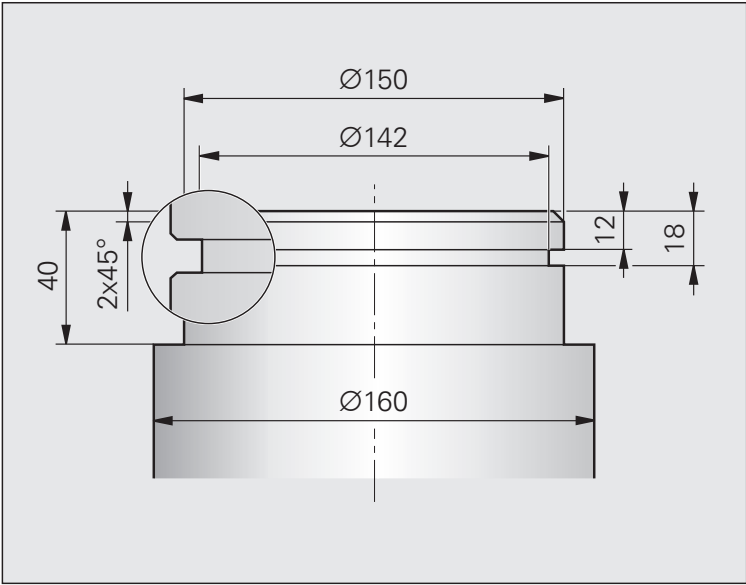
Příklad: NC-bloky

9	CYCL DEF 14.0 OBRYS
10	CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11	CYCL DEF 830 ZÁVIT SOUBĚŽNÝ S OBRYSEM
Q471	=+0 ;POLOHA ZÁVITU
Q461	=+0 ;ORIENTACE ZÁVITU
Q460	=+2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q472	=+2 ;STOUPÁNÍ ZÁVITU
Q473	=+0 ;HLOUBKA ZÁVITU
Q474	=+0 ;DOBĚH PO ZÁVITU
Q465	=+4 ;ROZJEZDOVÁ DRÁHA
Q466	=+4 ;DOJEZDOVÁ DRÁHA
Q453	=+0.5 ;MAX. HLOUBKA ŘEZU
Q467	=+30 ;ÚHEL PŘÍSLUVU
Q468	=+0 ;DRUH PŘÍSLUVU
Q470	=+0 ;STARTOVNÍ ÚHEL
Q475	=+30 ;POČET CHODŮ
Q476	=+30 ;POČET PRÁZDNÝCH ŘEZŮ
12	L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL
14	M30
15	LBL 2
16	L X+60 Z+0
17	L X+70 Z-30
18	RND R60
19	L Z-45
20	LBL 0



13.25 Příklad programování

Příklad: Osazení se zápichem



0 BEGIN PGM ODSAZENÍ MM	
1 BLK FORM 0.1 Y X+0 Y-10 Z-35	Definice neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+10 Z+2	
3 TOOL CALL 12	Vyvolání nástroje
4 M140 MB MAX	Odjet nástrojem
5 FUNCTION MODE TURN	Aktivace režimu soustružení
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:150	Konstantní řezná rychlost
7 CYCL DEF 800 UZPŮSOBIT SOUSTRUŽNICKÝ SYSTÉM	Upravit definici cyklu soustružnického systému
Q497=+0 ;PRECESNÍÚHEL	
Q498=+0 ;NÁSTROJ OTOČIT	
8 M136	Posuv v mm na otáčku
9 L X+165 Y+0 R0 FMAX	Najetí do výchozího bodu v rovině
10 L Z+2 R0 FMAX M304	Bezpečná vzdálenost, vřeteno zapnuté
11 CYCL DEF 812 OSAZENÍ PODÉLNĚ ROZŠ.	Definice cyklu osazení podélně
Q215=+0 ;ROZSAH OBRÁBĚNÍ	
Q460=+2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	

Q491=+160 ;ZAČÁTEK OBRYSU PRŮMĚR	
Q492=+0 ;ZAČÁTEK OBRYSU Z	
Q493=+150 ;KONEC OBRYSU PRŮMĚR	
Q494=-40 ;KONEC OBRYSU Z	
Q495=+0 ;ÚHEL OBVODOVÉ PLOCHY	
Q501=+1 ;TYP ÚVODNÍHO PRVKU	
Q502=+2 ;VELIKOST ÚVODNÍHO PRVKU	
Q500=+1 ;RÁDIUS ROHU OBRYSU	
Q496=+0 ;ÚHEL ČELNÍ PLOCHY	
Q503=+1 ;TYP KONCOVÉHO PRVKU	
Q504=+2 ;VELIKOST KONCOVÉHO PRVKU	
Q463=+2.5 ;MAX.HLOUBKA ŘEZU	
Q478=+0.25 ;POSUV HRUBOVÁNÍ	
Q483=+0.4 ;PŘÍDAVEK PRŮMĚR	
Q484=+0.2 ;PŘÍDAVEK Z	
Q505=+0.2 ;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO	
12 CYCL CALL M8	Vyvolání cyklu
13 M305	Vřetenno vypnuté
14 TOOL CALL 15	Vyvolání nástroje
15 M140 MB MAX	Odjetí nástroje
16 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100	Konstantní řezná rychlost
17 CYCL DEF 800 UZPŮSOBIT SOUSTRUŽNICKÝ SYSTÉM	Upravit definici cyklu soustružnického systému
Q497=+0 ;PRECESNÍÚHEL	
Q498=+0 ;NÁSTROJ OTOČIT	
18 L X+165 Y+0 R0 FMAX	Najetí do startovního bodu v rovině
19 L Z+2 R0 FMAX M304	Bezpečná vzdálenost, vřetenno zapnuté
20 CYCL DEF 862 ZAPICHOVÁNÍ RADIÁLNĚ ROZŠ.	Definice cyklu zápich
Q215=+0 ;ROZSAH OBRÁBĚNÍ	
Q460=+2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q491=+150 ;ZAČÁTEK OBRYSU PRŮMĚR	
Q492=-12 ;ZAČÁTEK OBRYSU Z	
Q493=+142 ;KONEC OBRYSU PRŮMĚR	
Q494=-18 ;KONEC OBRYSU Z	
Q495=+0 ;ÚHEL BOKU	
Q501=+1 ;TYP ÚVODNÍHO PRVKU	



Q502=+1 ;VELIKOST ÚVODNÍHO PRVKU	
Q500=+0 ;RÁDIUS ROHU OBRYSU	
Q496=+0 ;ÚHEL DRUHÉHO BOKU	
Q503=+1 ;TYP KONCOVÉHO PRVKU	
Q504=+1 ;VELIKOST KONCOVÉHO PRVKU	
Q478=+0.3 ;POSUV HRUBOVÁNÍ	
Q483=+0.4 ;PŘÍDAVEK PRŮMĚR	
Q484=+0.2 ;PŘÍDAVEK Z	
Q505=+0.15 ;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO	
21 CYCL CALL M8	Vyvolání cyklu
22 M305	Vřeteno vypnuté
23 M137	Posuv v mm za minutu
24 M140 MB MAX	Odjetí nástroje
25 FUNCTION MODE MILL	Aktivování frézovacího režimu
26 M30	Konec programu
27 END PGM OSAZENÍ MM	







14

**Práce s cykly
dotykové sondy**



14.1 Všeobecně k cyklům dotykové sondy



HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce snímacích cyklů pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.



Řízení TNC musí být k používání 3D-dotykových sond připraveno výrobcem stroje. Informujte se v příručce ke stroji.

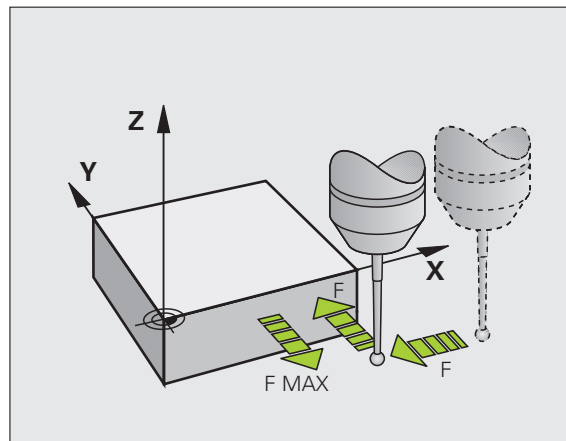
Princip funkce

Během zpracování cyklů dotykové sondy v TNC přijíždí 3D-dotyková sonda k součásti paralelně s osou (i při aktivním základním natočení a při naklonené rovině obrábění). Výrobce stroje definuje dotykový posuv ve strojním parametru (viz „Než začnete pracovat s cykly dotykové sondy“ dále v této kapitole).

Když se dotykový hrot dotkne obrobku,

- vyšle 3D-dotyková sonda signál do TNC: souřadnice polohy dotyku se uloží
- 3D-dotyková sonda se zastaví a
- odjede rychloposuvem zpět do výchozí polohy operace snímání.

Pokud během stanovené dráhy nedojde k vychýlení dotykového hrotu, vydá TNC příslušné chybové hlášení (dráha: **DIST** z tabulky dotykové sondy):



Zohlednění základního natočení v ručním provozu

TNC bere během snímání ohled na základní natočení a najíždí na obrobek šikmo.

Cykly dotykové sondy v režimech Ručně a Ruční kolečko

TNC poskytuje v ručním provozním režimu a v režimu ručního kolečka cykly dotykové sondy, jimiž můžete:

- kalibrovat dotykovou sondu;
- kompenzovat šikmou polohu obrobku;
- nastavovat vztažné body.

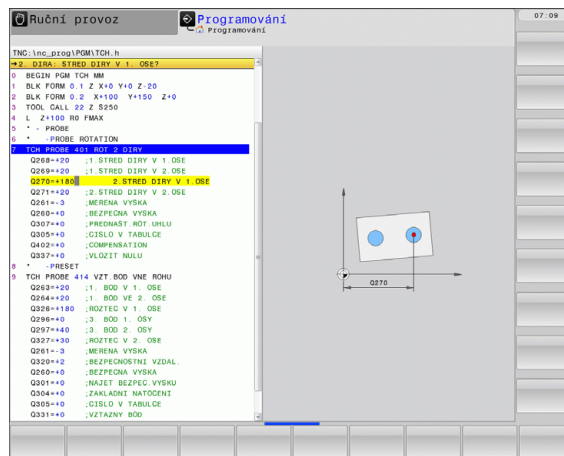
Cykly dotykové sondy pro automatický provozní režim

Kromě cyklů dotykové sondy, které používáte v ručním provozním režimu a v režimu ručního kolečka, poskytuje TNC řadu cyklů pro nejrůznější použití během automatického provozu:

- Kalibrace spínací dotykové sondy
- Kompenzování šikmé polohy obrobku
- Nastavení vztažných bodů
- Automatická kontrola obrobků
- Automatické měření nástroje

Cykly dotykové sondy programujete v režimu Program zadat/editovat pomocí klávesy TOUCH PROBE. Používejte cykly dotykové sondy s čísly přes 400, stejně tak jako novější obráběcí cykly a Q-parametry jako předávací parametry. Parametry se stejnou funkcí, které TNC potřebuje v různých cyklech, mají stále stejné číslo: například Q260 je vždy bezpečná výška, Q261 je vždy výška měření, atd.

Aby se programování zjednodušilo, ukazuje TNC během definice cyklu pomocný obrázek. Na pomocném obrázku se zobrazí parametr, který musíte zadat (viz obrázek vpravo).



Definování cyklu dotykové sondy v provozním režimu
Zadat/editovat



- ▶ Lišta softtlačítek ukazuje všechny dostupné funkce dotykové sondy, rozdělené do skupin
- ▶ Zvolte skupinu snímacího cyklu, například nastavení vztažného bodu. Cykly pro automatické proměřování nástrojů jsou dostupné pouze tehdy, je-li váš stroj na ně připraven.
- ▶ Zvolte cyklus, například nastavení vztažného bodu do středu kapsy. TNC zahájí dialog a dotazuje se na všechny zadávané hodnoty; současně TNC zobrazí v pravé polovině obrazovky grafiku, ve které je každý zadávaný parametr zvýrazněn světlým podložením.
- ▶ Zadejte všechny parametry, které TNC požaduje, a každé zadání ukončete klávesou ENT.
- ▶ Jakmile zadáte všechna potřebná data, TNC dialog ukončí.

Skupina měřicích cyklů	Softtlačítko	Strana
Cykly pro automatické zjišťování a kompenzaci šikmé polohy obrobku		378
Cykly pro automatické nastavení vztažného bodu		400
Cykly pro automatickou kontrolu obrobku		454
Zvláštní cykly		504
Cykly pro automatické proměřování nástrojů (povolí je výrobce stroje)		528

Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 410 VZTB OBDÉLNÍK UVNITŘ
Q321=+50 ;STŘED 1. OSY
Q322=+50 ;STŘED 2. OSY
Q323=60 ;DÉLKA 1. STRANY
Q324=20 ;DÉLKA 2. STRANY
Q261=-5 ;VÝŠKA MĚŘENÍ
Q320=0 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q260=+20 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0 ;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY
Q305=10 ;Č. V TABULCE
Q331=+0 ;VZTAŽNÝ BOD
Q332=+0 ;VZTAŽNÝ BOD
Q303=+1 ;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY
Q381=1 ;SNÍMÁNÍ OSY DOTYKOVÉ OSY
Q382=+85 ;1. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY
Q383=+50 ;2. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY
Q384=+0 ;3. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY
Q333=+0 ;VZTAŽNÝ BOD



14.2 Než začnete pracovat s cykly dotykové sondy!

Aby bylo možno pokrýt co největší rozsah měřicích úkolů, máte k dispozici nastavení pomocí strojních parametrů, která definují základní chování všech cyklů dotykové sondy:

Maximální dráha pojezdu k bodu dotyku: DIST v tabulce dotykové sondy

Pokud nedojde během dráhy stanovené v **DIST** k vychýlení dotykového hrotu, vydá TNC chybové hlášení.

Bezpečná vzdálenost k bodu dotyku: SET_UP v tabulce dotykové sondy

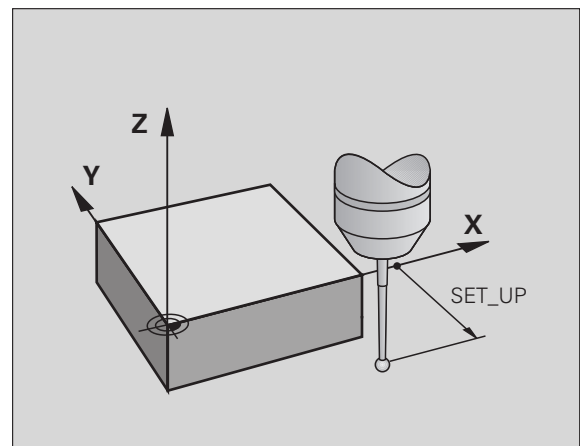
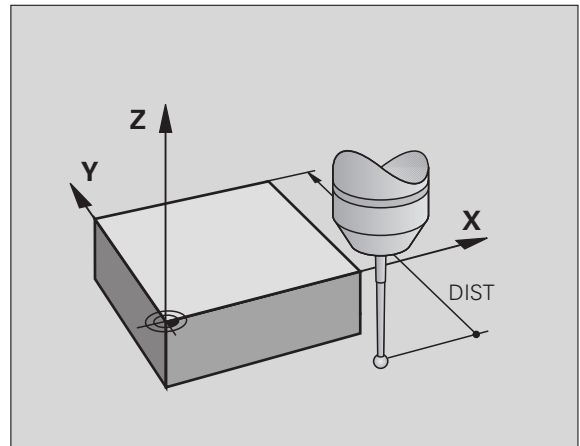
V **SET_UP** definujete, jak daleko má TNC předpolohovat dotykovou sondu od definovaného či cyklem vypočítaného bodu dotyku. Čím menší tuto hodnotu zadáte, tím přesněji musíte definovat dotykovou polohu. V mnoha cyklech dotykové sondy můžete dodatečně definovat bezpečnou vzdálenost, která se přičítá k **SET_UP**.

Orientování infračervené dotykové sondy do naprogramovaného směru dotyku: TRACK v tabulce dotykové sondy

Aby se zvýšila přesnost měření, můžete pomocí **TRACK = ZAP (ON)** dosáhnout, že se infračervená dotyková sonda orientuje před každým snímáním v naprogramovaném směru snímání. Dotykový hrot se tak vždy vychýlí ve stejném směru.



Pokud **TRACK = ZAP (ON)** změníte, tak musíte dotykovou sondu znovu kalibrovat.



Spínací dotyková sonda, posuv při snímání: F v tabulce dotykové sondy

V F stanovíte posuv, se kterým se má TNC dotýkat obrobku.

Spínací dotyková sonda, posuv pro polohovací pohyby: FMAX

V FMAX stanovíte posuv, se kterým TNC dotykovou sondu předpolohuje, případně kterým ji polohuje mezi měřicími body.

Spínací dotyková sonda, rychloposuv pro polohování: F_PREPOS v tabulce dotykové sondy

V F_PREPOS definujete, zda má TNC polohovat dotykovou sondu posuvem definovaným v FMAX nebo strojním rychloposuvem.

- Hodnota zadání = FMAX_PROBE: polohovat posuvem z FMAX
- Hodnota zadání = FMAX_MACHINE: předpolohovat strojním rychloposuvem

Vícenásobné měření

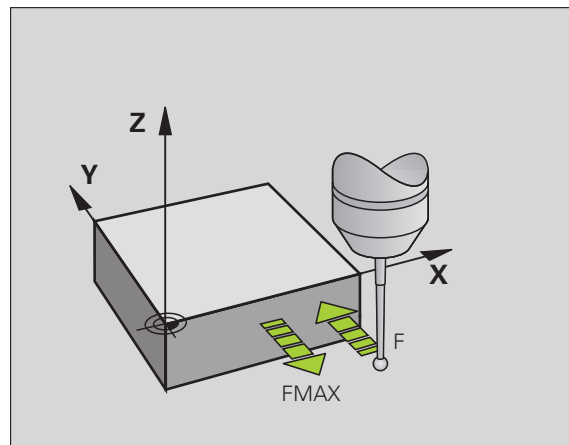
Aby se zvýšila spolehlivost měření, může TNC každou snímací operaci opakovat až třikrát za sebou. Počet měření určíte ve strojním parametru **ProbeSettings > Konfigurace postupu snímání >**

Automatický provoz: Vícenásobné měření s funkcí snímání. Pokud se naměřené hodnoty polohy od sebe příliš odlišují, vydá TNC chybové hlášení (mezní hodnotu nastavíte v **Pásmu spolehlivosti pro vícenásobné měření**). Pomocí vícenásobného měření můžete zjistit případné náhodné chyby měření, jež vznikají například znečištěním.

Leží-li hodnoty v pásmu spolehlivosti, uloží TNC střední hodnotu ze zjištěných poloh.

Pásmo spolehlivosti pro vícenásobné měření

Provádíte-li vícenásobné měření, určíte ve strojním parametru **ProbeSettings > Konfigurace postupu snímání > Automatický provoz: Pásmo spolehlivosti pro vícenásobné měření** hodnotu, o kterou se smí naměřené hodnoty od sebe odlišovat. Překročí-li rozdíl mezi naměřenými hodnotami vaši určenou hodnotu, vydá TNC chybové hlášení.



Zpracování cyklů dotykové sondy

Všechny cykly dotykové sondy jsou DEF-aktivní. TNC tedy zpracovává cyklus automaticky, jakmile při provádění programu TNC zpracuje definici cyklu.



Pozor nebezpečí kolize!

Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní žádné cykly pro transformaci (přepočet) souřadnic (cyklus 7 NULOVÝ BOD, cyklus 8 ZRCADLENÍ, cyklus 10 NATOČENÍ, cyklus 11 a 26 ZMĚNA MĚŘÍTKA).



Cykly dotykové sondy 408 až 419 můžete zpracovávat i při aktivovaném základním natočení. Jestliže však po měřicím cyklu pracujete s cyklem 7 Přesun nulového bodu z tabulky nulových bodů, dbejte na to, aby se úhel základního natočení již neměnil.

Cykly dotykové sondy s číslem větším než 400 předpokládají dotykovou sondu podle této polohovací logiky:

- Je-li aktuální souřadnice jižního pólu dotykového hrotu menší, než je bezpečná výška (definovaná v cyklu), vytáhne TNC nejdříve dotykovou sondu v její ose zpět na bezpečnou výšku a pak ji napolohuje v rovině obrábění k prvnímu bodu dotyku.
- Je-li aktuální souřadnice jižního pólu dotykového hrotu větší, než je souřadnice bezpečné výšky, napolohuje TNC dotykovou sondu nejdříve v rovině obrábění do prvního snímaného bodu a poté v ose dotykové sondy přímo na měřenou výšku



14.3 Tabulka dotykové sondy

Všeobecné

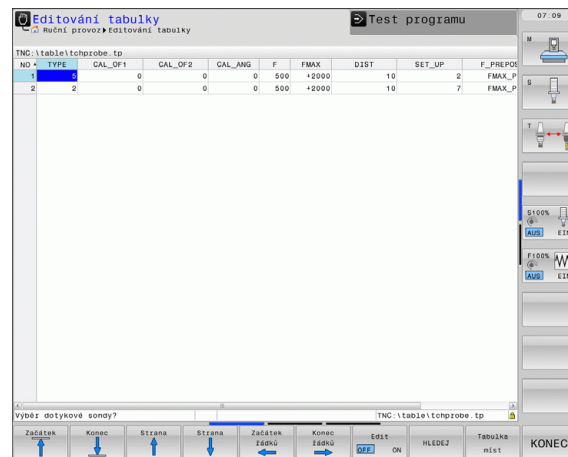
V tabulce dotykové sondy jsou uložena různá data, která určují chování během snímání. Používáte-li na vašem stroji několik dotykových sond, tak můžete pro každou sondu uložit její vlastní data.

Editace tabulek dotykové sondy

Abyste mohli editovat tabulku dotykových sond postupujte takto:



- ▶ Zvolte Ruční provozní režim
- ▶ Zvolte funkce dotykové sondy: stiskněte softklávesu SNÍMACÍ FUNKCE. TNC zobrazí další softtlačítka: viz tabulku nahoře
- ▶ Zvolte tabulku dotykové sondy: stiskněte softklávesu TABULKA DOTYKOVÉ SONDY.
- ▶ Softklávesu EDITOVAT nastavte na ZAP.
- ▶ Směrovými klávesami zvolte požadované nastavení
- ▶ Proveďte požadované změny
- ▶ Odchod z tabulky dotykové sondy: stiskněte softklávesu KONEC



Data dotykové sondy

Zkr.	Zadání	Dialog
NO	Číslo dotykové sondy: toto číslo musíte zadat do tabulky nástrojů (sloupec: TP_NO) pod příslušným číslem nástroje.	–
TYP	Volba používané dotykové sondy	Volba dotykové sondy?
CAL_OF1	Přesazení osy dotykové sondy vůči ose vřetena v hlavní ose	Přesazení středu dotykové sondy v hlavní ose? [mm]
CAL_OF2	Přesazení osy dotykové sondy vůči ose vřetena ve vedlejší ose	Přesazení středu dotykové sondy ve vedlejší ose? [mm]
CAL_ANG	TNC orientuje dotykovou sondu před kalibrací či snímáním na orientační úhel (pokud je toto nastavení možné).	Úhel vřetena při kalibraci?
F	Posuv, kterým má TNC snímat obrobek	Posuv při snímání? [mm/min]
FMAX	Posuv, kterým se dotyková sonda předpolohuje, popř. kterým se polohuje mezi měřicími body	Rychloposuv ve snímacím cyklu? [mm/min]
DIST	Pokud nedojde během zde definované hodnoty k vychýlení dotykového hrotu, vydá TNC chybové hlášení.	Maximální dráha měření? [mm]
SET_UP	V SET_UP definujete, jak daleko má TNC předpolohovat dotykovou sondu od definovaného či cyklem vypočítaného bodu dotyku. Čím menší tuto hodnotu zadáte, tím přesněji musíte definovat dotykovou polohu. V mnoha cyklech dotykové sondy můžete dodatečně definovat bezpečnou vzdálenost, která se přičítá ke strojnímu parametru SET_UP.	Bezpečná vzdálenost? [mm]
F_PREPOS	Stanovení rychlosti při předpolohování: ☐ Předpolohování s rychlostí z FMAX: FMAX_PROBE ☐ Předpolohování se strojním rychloposuvem: FMAX_MACHINE	Předpolohování s rychloposuvem? ENT/NO ENT
TRACK	Aby se zvýšila přesnost měření, můžete pomocí TRACK = ZAP (ON) dosáhnout, že TNC orientuje infračervenou dotykovou sondu před každým snímáním ve směru naprogramovaného směru snímání. Dotykový hrot se tak vždy vychýlí ve stejném směru: ☐ ZAP (ON): provádět sledování vřetena ☐ VYP (OFF): neprovádět sledování vřetena	Orientovat dotykovou sondu? Ano = ENT, Ne = NO ENT







15

**Cykly dotkových sond:
Automatické zjištění
šikmé polohy obrobku**



15.1 Základy

Přehled



Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní cyklus 8 ZRCADLENÍ, cyklus 11 ZMĚNA MĚŘÍTKA a cyklus 26 KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA OSY.

HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce snímacích cyklů pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.



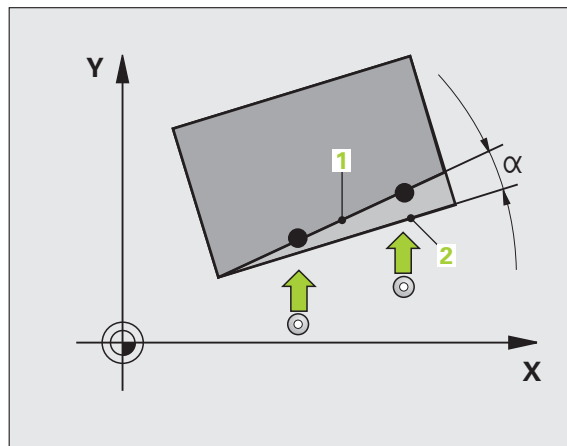
Řízení TNC musí být k používání 3D-dotykových sond připraveno výrobcem stroje.

TNC poskytuje pět cyklů, jimiž můžete zjistit šikmou polohu obrobku a kompenzovat ji. Navíc můžete cyklem 404 základní natočení zrušit:

Cyklus	Softtlačítko	Strana
400 ZÁKLADNÍ NATOČENÍ Automatické zjištění pomocí dvou bodů, kompenzace pomocí funkce "Základní natočení"		380
401 ROT 2 DÍRY Automatické zjištění pomocí dvou děr, kompenzace pomocí funkce "Základní natočení"		383
402 ROT 2 ČEPY Automatické zjištění pomocí dvou čepů, kompenzace pomocí funkce "Základní natočení"		386
403 ROT PŘES ROTAČNÍ OSU Automatické zjištění pomocí dvou bodů, kompenzace pomocí natočení otočného stolu		389
405 ROT PŘES OSU C Automatické vyrovnaní úhlového přesazení mezi středem díry a kladnou osou Y, kompenzace natočením otočného stolu		393
404 NASTAVENÍ ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ Nastavení libovolného základního natočení		392

Společné vlastnosti cyklů dotykové sondy pro zjišťování šikmé polohy obrobku

U cyklů 400, 401 a 402 můžete definovat parametrem Q307 **Předvolba základního natočení** zda se má výsledek měření korigovat o známý úhel alfa (viz obrázek vpravo). Tím můžete změřit základní natočení na libovolné přímce **1** obrobku a vytvořit vztah k vlastnímu nulovému směru **2**.

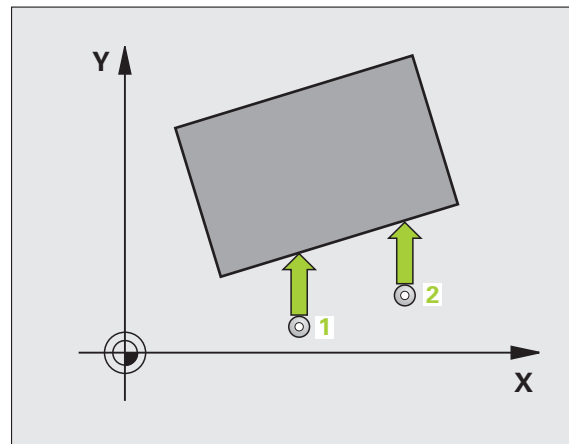


15.2 ZÁKLADNÍ NATOČENÍ (cyklus 400, DIN/ISO: G400)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 400 zjišťuje šikmou polohu obrobku změřením dvou bodů, které musí ležet na přímce. Funkcí "Základní natočení" TNC naměřenou hodnotu vykompenzuje.

- 1 TNC napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy“ na stránce 373) k programovanému bodu snímání **1**. TNC přitom přesazuje dotykovou sondu oproti stanovenému směru pojezdu o bezpečnou vzdálenost
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**)
- 3 Poté přejede dotyková sonda k dalšímu snímanému bodu **2** a provede druhé snímání
- 4 TNC napoložuje dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a provede zjištěné základní natočení



Při programování dbejte na tyto body!



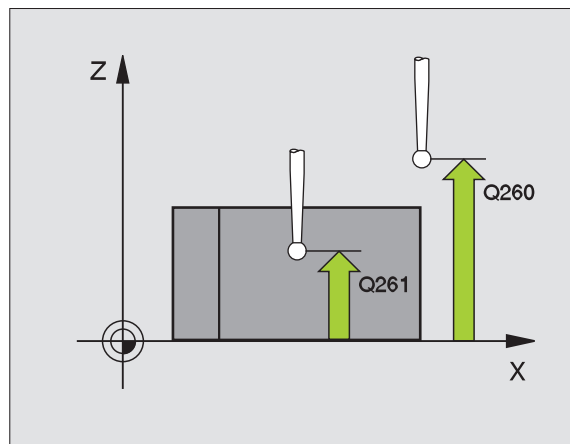
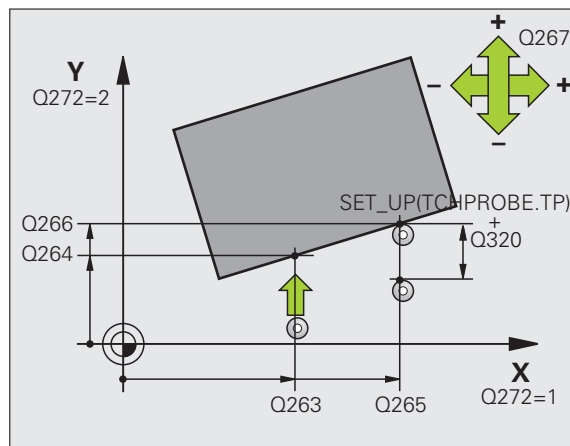
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Na počátku cyklu TNC resetuje aktivní základní natočení.

Parametry cyklu



- ▶ **1. měřicí bod 1. osy Q263 (absolutně):** souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **1. měřicí bod 2. osy Q264 (absolutně):** souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. měřicí bod 1. osy Q265 (absolutně):** souřadnice druhého snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. měřicí bod 2. osy Q266 (absolutně):** souřadnice druhého snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Osa měření Q272:** osa roviny obrábění, v níž se mají měření provádět:
 1: hlavní osa = osa měření
 2: vedlejší osa = osa měření
- ▶ **Směr pojezdu 1 Q267:** směr příjezdu dotykové sondy k obrobku:
 -1: záporný směr příjezdu
 +1: kladný směr příjezdu
- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (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



- **Odjetí do bezpečné výšky Q301:** stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- **Předvolba úhlu natočení Q307 (absolutně):** nemá-li se měřená šikmá poloha vztahovat k hlavní ose, nýbrž k libovolné přímkce, pak zadejte úhel této vztažné přímky. TNC pak určí pro základní natočení rozdíl z naměřené hodnoty a úhlu vztažné přímky. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- **Číslo Preset v tabulce Q305:** zadejte číslo v tabulce Preset, do něhož má TNC uložit zjištěné základní natočení. Při zadání Q305=0 uloží TNC zjištěné základní natočení do nabídky ROT v ručním provozním režimu. Rozsah zadávání 0 až 2999

Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 400 ZÁKLADNÍ NATOČENÍ	
Q263=+10	;1. BOD 1. OSY
Q264=+3,5	;1. BOD 2. OSY
Q265=+25	;2. BOD 1. OSY
Q266=+2	;2. BOD 2. OSY
Q272=2	;OSA MĚŘENÍ
Q267=+1	;SMĚR POJEZDU
Q261=-5	;VÝŠKA MĚŘENÍ
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY
Q307=0	;PŘEDVOLBA ÚHLU NATOČENÍ
Q305=0	;Č. V TABULCE

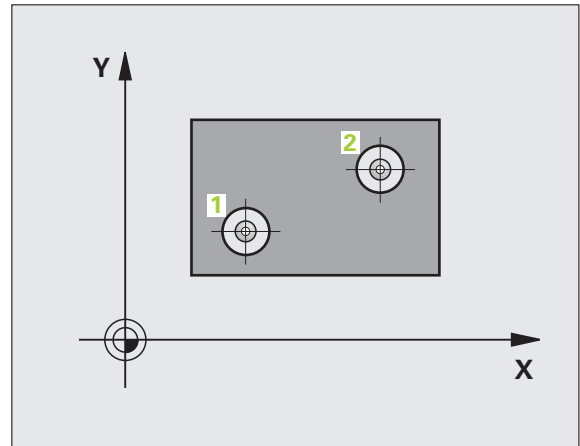


15.3 ZÁKLADNÍ NATOČENÍ pomocí dvou děr (cyklus 401, DIN/ISO: G401)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 401 zjistí středy dvou děr. TNC pak vypočítá úhel mezi hlavní osou obráběcí roviny a spojnici středů děr. Funkcí "Základní natočení" TNC kompenzuje vypočítanou hodnotu. Případně můžete zjištěnou šikmou polohu kompenzovat také natočením otočného stolu.

- 1 TNC napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy“ na stránce 373) do zadaného středu první díry **1**
- 2 Poté přejede dotyková sonda do zadané výšky měření a zjistí sejmutím čtyř bodů střed první díry
- 3 Poté odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a napoložuje se do zadaného středu druhé díry **2**
- 4 TNC přejede dotykovou sondou do zadané výšky měření a sejmutím čtyř bodů zjistí střed druhé díry
- 5 Nakonec přejede TNC dotykovou sondou zpět do bezpečné výšky a provede zjištěné základní natočení



Při programování dbejte na tyto body!



Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Na počátku cyklu TNC resetuje aktivní základní natočení.

Přejete-li si kompenzovat šikmou polohu natočením otočného stolu, tak TNC použije automaticky tyto osy natočení:

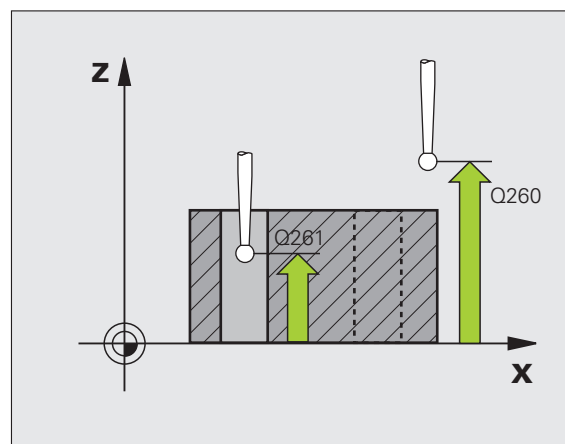
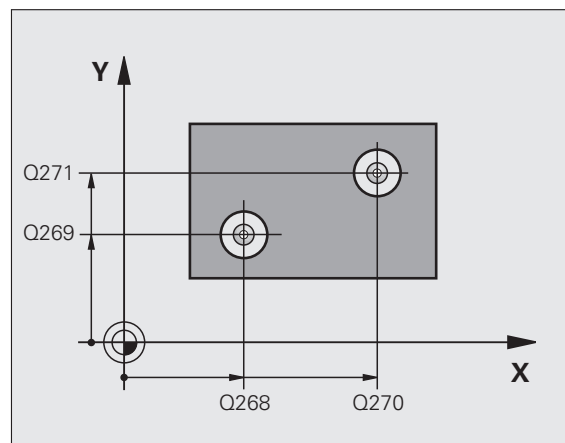
- C při ose nástroje Z
- B při ose nástroje Y
- A při ose nástroje X



Parametry cyklu



- ▶ **1. díra: střed 1. osy Q268 (absolutně):** střed první díry v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **1. díra: střed 2. osy Q269 (absolutně):** střed první díry ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. díra: střed 1. osy Q270 (absolutně):** střed druhé díry v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. díra: střed 2. osy Q271 (absolutně):** střed druhé díry ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (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
- ▶ **Předvolba úhlu natočení Q307 (absolutně):** nemá-li se měřená šikmá poloha vztahovat k hlavní ose, nýbrž k libovolné přímce, pak zadejte úhel této vztažné přímky. TNC pak určí pro základní natočení rozdíl z naměřené hodnoty a úhlu vztažné přímky. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000



- **Číslo Preset v tabulce** Q305: zadejte číslo v tabulce Preset, do něhož má TNC uložit zjištěné základní natočení. Při zadání Q305=0 uloží TNC zjištěné základní natočení do nabídky ROT v ručním provozním režimu. Parametr nemá žádný účinek, pokud se má šikmá poloha kompenzovat natočením otočeného stolu (**Q402 = 1**). V tomto případě se šikmá poloha neuloží jako úhlová hodnota. Rozsah zadávání 0 až 2999
- **Kompence** Q402: určení, zda TNC má zjištěnou šikmou polohu nastavit jako základní natočení nebo ji vyrovnat natočením otočného stolu:
0: nastavit základní natočení
1: provést natočení otočného stolu
 Zvolíte-li natočení otočného stolu, tak TNC neuloží zjištěnou šikmou polohu, i když jste v parametru Q305 definovali řádku tabulky.
- **Nastavení nuly po vyrovnaní** Q337: stanovení, zda má TNC nastavit indikaci vyrovnané osy natočení na "0":
0: indikaci osy natočení po vyrovnaní nenastavovat na "0"
1: indikaci osy natočení po vyrovnaní nastavit na "0"
 TNC nastaví indikaci na "0" pouze tehdy, pokud jste definovali **Q402 = 1**.

Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 401 ROT 2 DÍRY		
Q268=-37	;1. STŘED 1. OSY	
Q269=+12	;1. STŘED 2. OSY	
Q270=+75	;2. STŘED 1. OSY	
Q271=+20	;2. STŘED 2. OSY	
Q261=-5	;VÝŠKA MĚŘENÍ	
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA	
Q307=0	;PŘEDVOLBA ÚHLU NATOČENÍ	
Q305=0	;Č. V TABULCE	
Q402=0	;KOMPENZACE	
Q337=0	;NASTAVIT NULU	

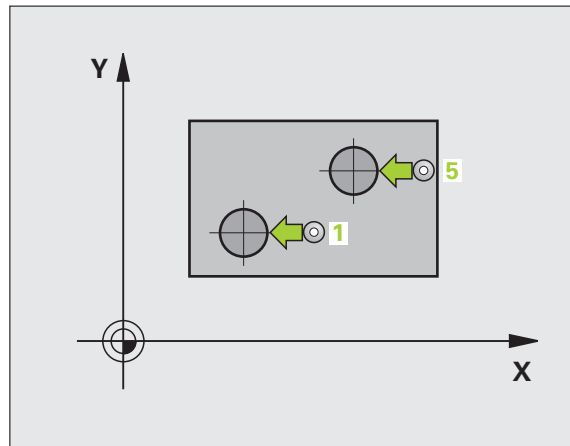


15.4 ZÁKLADNÍ NATOČENÍ pomocí dvou čepů (cyklus 402, DIN/ISO: G402)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 402 zjistí středy dvou čepů. Potom TNC vypočítá úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a spojnici středů čepů. Funkcí "Základní natočení" TNC kompenzuje vypočítanou hodnotu. Případně můžete zjištěnou šikmou polohu kompenzovat také natočením otočného stolu.

- 1 TNC napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce FMAX) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy“ na stránce 373) do bodu snímání **1** prvního čepu
- 2 Poté přejede dotyková sonda do zadané **výšky měření 1** a sejmutím čtyř bodů zjistí střed prvního čepu. Mezi body snímání, které jsou vzájemně přesazeny o 90 °, pojíždí dotyková sonda kruhovým obloukem
- 3 Potom odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a napoložuje se do bodu snímání **5** druhého čepu
- 4 TNC přejede dotykovou sondou do zadané **výšky měření 2** a sejmutím čtyř bodů zjistí střed druhého čepu
- 5 Nakonec přejede TNC dotykovou sondou zpět do bezpečné výšky a provede zjištěné základní natočení



Při programování dbejte na tyto body!



Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Na počátku cyklu TNC resetuje aktivní základní natočení.

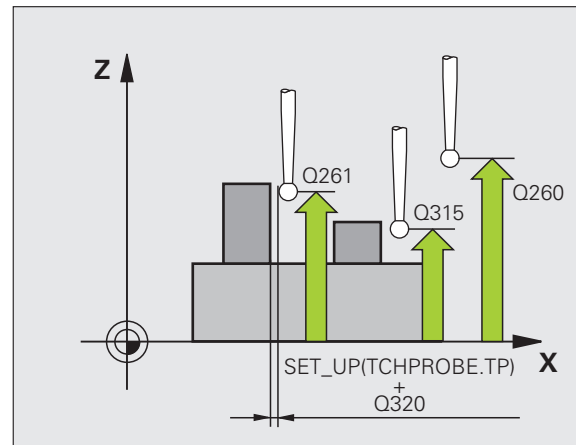
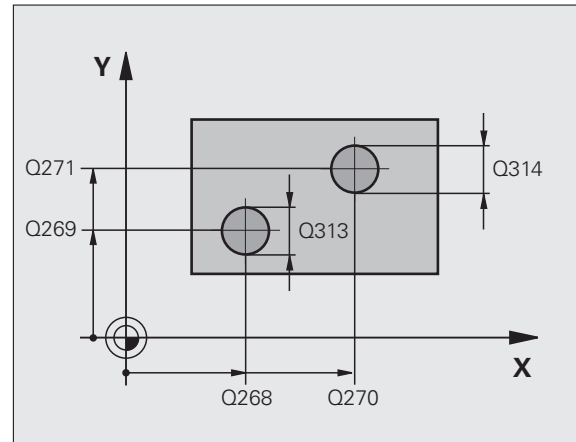
Přejete-li si kompenzovat šikmou polohu natočením otočného stolu, tak TNC použije automaticky tyto osy natočení:

- C při ose nástroje Z
- B při ose nástroje Y
- A při ose nástroje X

Parametry cyklu



- ▶ **1. čep: střed 1. osy** (absolutně): střed prvního čepu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **1. čep: střed 2. osy Q269** (absolutně): střed prvního čepu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Průměr čepu 1 Q313**: přibližný průměr 1. čepu. Zadejte hodnotu spíše trochu větší. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Výška měření čepu 1 v ose dotykové sondy Q261** (absolutně): souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v ose dotykové sondy, v níž se má měření čepu 1 provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. čep: střed 1. osy Q270** (absolutně): střed druhého čepu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. čep: střed 2. osy Q271** (absolutně): střed druhého čepu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Průměr čepu 2 Q314**: přibližný průměr 2. čepu. Zadejte hodnotu spíše trochu větší. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Výška měření čepu 2 v ose dotykové sondy Q315** (absolutně): souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v ose dotykové sondy, v níž se má měření čepu 2 provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320** (inkrementálně): přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260** (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



- ▶ **Odjetí do bezpečné výšky Q301:** stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Předvolba úhlu natočení Q307 (absolutně):** nemá-li se měřená šikmá poloha vztahovat k hlavní ose, nýbrž k libovolné přímce, pak zadejte úhel této vztahné přímky. TNC pak určí pro základní natočení rozdíl z naměřené hodnoty a úhlu vztahné přímky. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- ▶ **Číslo Preset v tabulce Q305:** zadejte číslo v tabulce Preset, do něhož má TNC uložit zjištěné základní natočení. Při zadání Q305=0 uloží TNC zjištěné základní natočení do nabídky ROT v ručním provozním režimu. Parametr nemá žádný účinek, pokud se má šikmá poloha kompenzovat natočením otočeného stolu (**Q402 = 1**). V tomto případě se šikmá poloha neuloží jako úhlová hodnota. Rozsah zadávání 0 až 2999
- ▶ **Kompenzace Q402:** určení, zda TNC má zjištěnou šikmou polohu nastavit jako základní natočení nebo ji vyrovnat natočením otočného stolu:
0: nastavit základní natočení
1: provést natočení otočného stolu
Zvolíte-li natočení otočného stolu, tak TNC neuloží zjištěnou šikmou polohu, i když jste v parametru **Q305** definovali řádku tabulky.
- ▶ **Nastavení nuly po vyrovnaní Q337:** stanovení, zda má TNC nastavit indikaci vyrovnané osy natočení na "0":
0: indikaci osy natočení po vyrovnaní nenastavovat na "0"
1: indikaci osy natočení po vyrovnaní nastavit na "0"
TNC nastaví indikaci na "0" pouze tehdy, pokud jste definovali **Q402 = 1**.

Příklad: NC-bloky

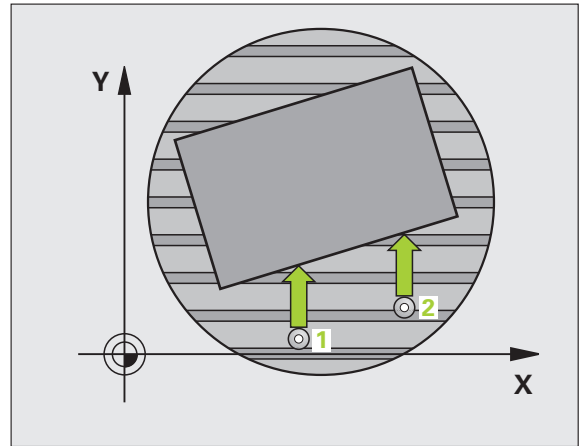
5 TCH PROBE 402 ROT 2 ČEPY	
Q268=-37	;1. STŘED 1. OSY
Q269=+12	;1. STŘED 2. OSY
Q313=60	;PRUMĚR ČEPU 1
Q261=-5	;VÝŠKA MĚŘENÍ 1
Q270=+75	;2. STŘED 1. OSY
Q271=+20	;2. STŘED 2. OSY
Q314=60	;PRUMĚR ČEPU 2
Q315=-5	;VÝŠKA MĚŘENÍ 2
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY
Q307=0	;PŘEDVOLBA ÚHLU NATOČENÍ
Q305=0	;Č. V TABULCE
Q402=0	;KOMPENZACE
Q337=0	;NASTAVIT NULU

15.5 ZÁKLADNÍ NATOČENÍ – kompenzace osou natočení (cyklus 403, DIN/ISO: G403)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 403 zjišťuje šikmou polohu obrobku změřením dvou bodů, které musí ležet na přímce. Zjištěnou šikmou polohu obrobku TNC kompenzuje natočením osy A, B nebo C. Obrobek přitom může být upnutý na otočném stole libovolně.

- 1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy“ na stránce 373) k programovanému bodu snímání **1**. TNC přitom přesazuje dotykovou sondu oproti stanovenému směru pojezdu o bezpečnou vzdálenost
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec F)
- 3 Poté přejede dotyková sonda k dalšímu snímanému bodu **2** a provede druhé snímání
- 4 TNC napolohuje dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a napolohuje v cyklu definovanou rotační osu o zjištěnou hodnotu. Volitelně můžete dát po vyrovnaní nastavit indikaci na 0



Při programování dbejte na tyto body!



Pozor nebezpečí kolize!

TNC již neprovádí žádnou kontrolu smyslu s ohledem na pozici snímání a osu vyrovnaní. Tím mohou příp. vzniknout vyrovnávací pohyby, které jsou přesazené o 180 °.



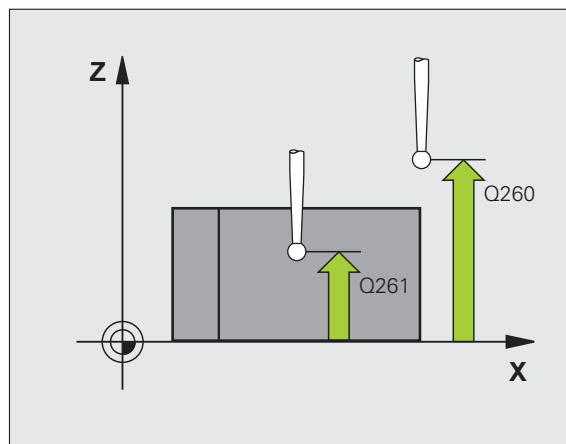
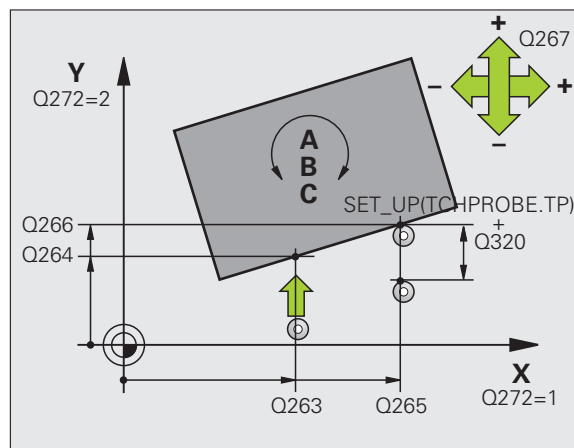
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

TNC ukládá zjištěný úhel také do parametru **Q150**.

Parametry cyklu



- ▶ **1. měřicí bod 1. osy Q263 (absolutně):** souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **1. měřicí bod 2. osy Q264 (absolutně):** souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. měřicí bod 1. osy Q265 (absolutně):** souřadnice druhého snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. měřicí bod 2. osy Q266 (absolutně):** souřadnice druhého snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Osa měření Q272:** osa v níž se mají měření provádět:
 - 1: hlavní osa = osa měření
 - 2: vedlejší osa = osa měření
 - 3: osa dotykové sondy = osa měření
- ▶ **Směr pojezdu 1 Q267:** směr příjezdu dotykové sondy k obrobku:
 - 1: záporný směr příjezdu
 - +1: kladný směr příjezdu
- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



- ▶ **Bezpečná výška Q260** (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
- ▶ **Odjetí do bezpečné výšky Q301**: stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Osa pro kompenzační pohyb Q312**: definuje, v které ose natáčení má TNC kompenzovat změřenou šikmou polohu:
4: kompenzovat šikmou polohu v ose natočení A
5: kompenzovat šikmou polohu v ose natočení B
6: kompenzovat šikmou polohu v ose natočení C
- ▶ **Nastavení nuly po vyrovnaní Q337**: stanovení, zda má TNC nastavit indikaci vyrovnané osy natočení na "0":
0: indikaci osy natočení po vyrovnaní nenastavovat na "0"
1: indikaci osy natočení po vyrovnaní nastavit na "0"
- ▶ **Číslo v tabulce Q305**: zadejte číslo v tabulce Preset / tabulce nulových bodů, v níž má TNC natočenou osu vynulovat. Účinné jen tehdy, je-li nastaveno Q337 = 1. Rozsah zadávání 0 až 2999
- ▶ **Předání naměřených hodnot (0,1) Q303**: stanovení, zda se má zjištěné základní natočení uložit do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset:
0: zjištěné základní natočení zapsat jako posunutí nulového bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
1: zjištěné základní natočení zapsat do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)
- ▶ **Vztažný úhel ?(0=hlavní osa) Q380**: úhel, na nějž má TNC vyrovnat nasnímanou přímku. Účinné pouze, je-li navolena osa natočení = C (Q312=6). Rozsah zadávání -360,000 až 360,000

Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 403 ROT PŘES ROTAČNÍ OSU	
Q263=+0	;1. BOD 1. OSY
Q264=+0	;1. BOD 2. OSY
Q265=+20	;2. BOD 1. OSY
Q266=+30	;2. BOD 2. OSY
Q272=1	;OSA MĚŘENÍ
Q267=-1	;SMĚR POJEZDU
Q261=-5	;VÝŠKA MĚŘENÍ
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY
Q312=6	;OSA VYROVNÁNÍ
Q337=0	;NASTAVIT NULU
Q305=1	;Č. V TABULCE
Q303=+1	;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY
Q380=+90	;VZTAŽNÝ ÚHEL



15.6 NASTAVENÍ ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ (cyklus 404, DIN/ISO: G404)

Provádění cyklu

Cyklem dotykové sondy 404 můžete během chodu programu automaticky nastavit libovolné základní natočení. Používání tohoto cyklu se doporučuje zejména tehdy, chcete-li dříve provedené základní natočení zrušit.

Parametry cyklu



- **Přednastavení úhlu natočení:** hodnota úhlu, na kterou se má základní natočení nastavit. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000

Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 404 ZÁKLADNÍ NATOČENÍ

Q307=+0 ;PŘEDVOLBA ÚHLU NATOČENÍ

15.7 Kompenzace šikmé polohy obrobku v ose C (cyklus 405, DIN/ISO: G405)

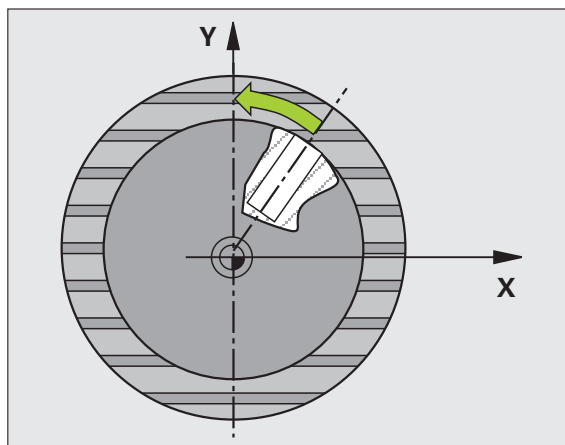
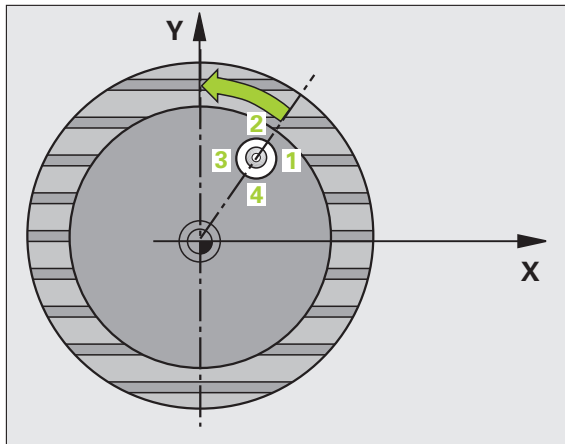
Provádění cyklu

Cyklem dotykové sondy 405 zjistíte

- úhlové přesazení mezi kladnou osou Y aktivního souřadného systému a osou díry, nebo
- úhlové přesazení mezi cílovou polohou a aktuální polohou středu díry

Zjištěné úhlové přesazení kompenzuje TNC natočením osy C. Obrobek přitom může být upnutý na kulatém stole libovolně, avšak souřadnice Y díry musí být kladná. Měříte-li úhlové přesazení díry dotykovou sondou v ose Y (horizontální poloha díry), pak se možná bude muset měřicí cyklus provádět vícekrát, jelikož vlivem strategie měření vzniká nepřesnost asi 1% šikmé polohy.

- 1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy“ na stránce 373) k bodu snímání **1**. TNC vypočte snímané body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET_UP** tabulky dotykové sondy
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**). Směr snímání určuje TNC automaticky podle naprogramovaného úhlu startu
- 3 Poté jede dotyková sonda v kruhu, buďto ve výšce měření nebo v bezpečné výšce, k dalšímu snímanému bodu **2** a provede tam druhé snímání.
- 4 TNC polohuje dotykovou sondu k snímanému bodu **3** a pak k snímanému bodu **4** a tam provede třetí, případně čtvrté snímání a přemístí dotykovou sondu do zjištěného středu díry.
- 5 Nakonec přemístí TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a vyrovná obrobek natočením otočného stolu. TNC přitom natáčí otočný stůl tak, že střed díry leží po kompenzaci – jak ve vertikální tak i v horizontální ose dotykové sondy – ve směru kladné osy Y nebo v cílové pozici středu díry. Naměřené úhlové přesazení je kromě toho ještě k dispozici v parametru Q150



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

Aby se zabránilo kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem, zadávejte cílový průměr kapsy (díry) spíše trochu **menší**.

Pokud rozměry kapsy a bezpečná vzdálenost nedovolují předběžné umístění v blízkosti snímaného bodu, pak provádí TNC snímání vždy ze středu kapsy. Dotyková sonda pak mezi čtyřmi snímanými body neodjíždí na bezpečnou výšku.

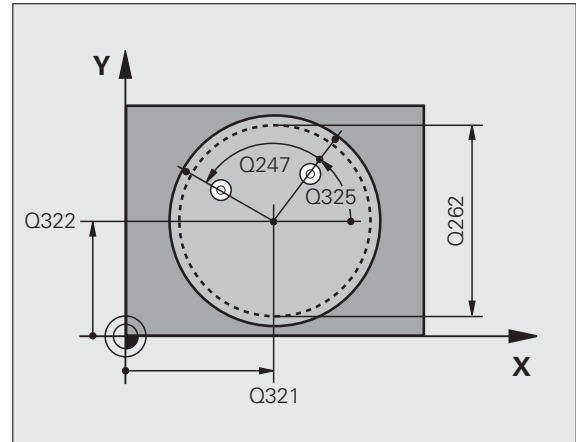
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Čím menší úhlovou rozteč naprogramujete, tím nepřesněji vypočítá TNC střed kružnice. Nejmenší zadatelná hodnota: 5°.

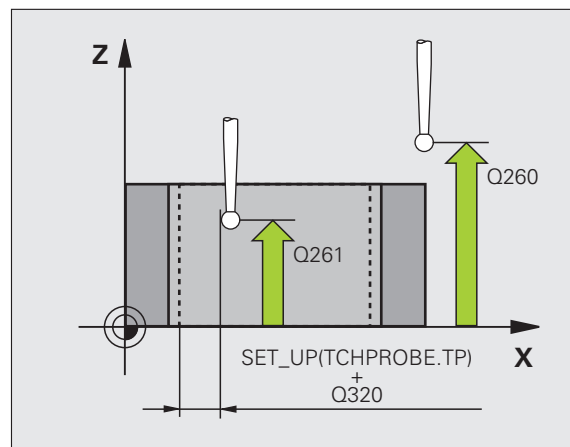
Parametry cyklu



- ▶ **Střed 1. osy Q321 (absolutně):** střed díry v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Střed 2. osy Q322 (absolutně):** střed díry ve vedlejší ose roviny obrábění. Naprogramujete-li $Q322 = 0$, vyrovná TNC střed díry do kladné osy Y; naprogramujete-li $Q322$ různé od 0, vyrovná TNC střed díry do cílové polohy (úhel vyplývající ze středu díry). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Cílový průměr Q262:** přibližný průměr kruhové kapsy (díry). Zadejte hodnotu spíše trochu menší. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Úhel startu Q325 (absolutně):** úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a prvním bodem snímání. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- ▶ **Úhlová rozteč Q247 (inkrementálně):** úhel mezi dvěma body měření, znaménko úhlové rozteče definuje směr (- = ve směru hodinových ručiček), v němž dotyková sonda jede k dalšímu bodu měření. Chcete-li proměřovat oblouky, pak naprogramujte úhlovou rozteč menší než 90° . Rozsah zadávání -120,000 až 120,000



- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** přídatná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (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
- ▶ **Odjetí do bezpečné výšky Q301:** stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Nastavení nuly po vyrovnaní Q337:** stanovení, zda má TNC zobrazení osy C nastavit na 0, nebo zda má zapsat úhlové přesazení do sloupce C tabulky nulových bodů:
0: nastavit zobrazení osy C na 0
>0: zapsat naměřenou úhlovou rozteč se správným znaménkem do tabulky nulových bodů. Číslo řádku = hodnota z Q337. Pokud je již v tabulce nulových bodů zaneseno posunutí C, přičte TNC změřené úhlové přesazení se správným znaménkem.

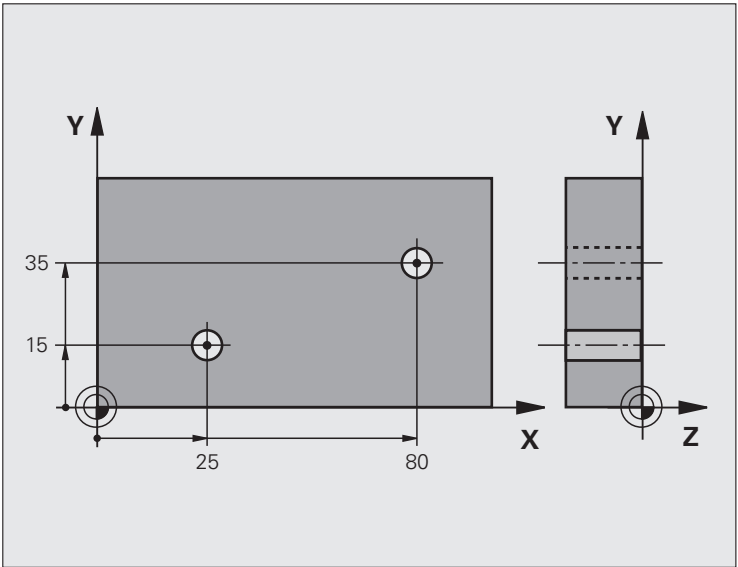


Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 405 ROT V OSE C

Q321=+50	;STŘED 1. OSY
Q322=+50	;STŘED 2. OSY
Q262=10	;CÍLOVÝ PR ŮMĚR
Q325=+0	;ÚHEL STARTU
Q247=90	;ÚHLOVÁ ROZTEČ
Q261=-5	;VÝŠKA MĚŘENÍ
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY
Q337=0	;NASTAVIT NULU

Příklad: Stanovení základního natočení pomocí dvou děr



0 BEGIN PGM CYC401 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	
2 TCH PROBE 401 ROT 2 DÍRY	
Q268=+25 ;1. STŘED 1. OSY	Střed 1. díry: souřadnice X
Q269=+15 ;1. STŘED 2. OSY	Střed 1. díry: souřadnice Y
Q270=+80 ;2. STŘED 1. OSY	Střed 2. díry: souřadnice X
Q271=+35 ;2. STŘED 2. OSY	Střed 2. díry: souřadnice Y
Q261=-5 ;VÝŠKA MĚŘENÍ	Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž se provádí měření
Q260=+20 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA	Výška, na kterou se může jet v ose dotykové sondy bez nebezpečí kolize
Q307=+0 ;PŘEDVOLBA ÚHLU NATOČENÍ	Úhel vztažných přímk
Q402=1 ;KOMPENZACE	Kompenzovat šikmou polohu natočením otočného stolu
Q337=1 ;NASTAVIT NULU	Po vyrovnání vynulovat indikaci
3 CALL PGM 35K47	Vyvolání programu obrábění
4 END PGM CYC401 MM	







16

**Cykly dotykových sond:
Automatické zjištění
vztažných bodů**



16.1 Základy

Přehled



Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní cyklus 8 ZRCADLENÍ, cyklus 11 ZMĚNA MĚŘÍTKA a cyklus 26 KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA OSY.

HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce snímacích cyklů pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.



Řízení TNC musí být k používání 3D-dotykových sond připraveno výrobcem stroje.

TNC poskytuje dvanáct cyklů, jimiž lze vztažné body automaticky zjistit a takto dále zpracovávat:

- Zjištěné hodnoty dosadit přímo jako indikovanou hodnotu
- Zjištěné hodnoty zapsat do tabulky Preset
- Zjištěné hodnoty zapsat do tabulky nulových bodů

Cyklus	Softtlačítko	Strana
408 VZTB STŘED DRÁŽKY Změření šířky drážky zevnitř, střed drážky nastavit jako vztažný bod		403
409 VZTB STŘED VÝSTUPKU Změření šířky výstupku zvenku, střed výstupku nastavit jako vztažný bod		407
410 VZTB OBDÉLNÍK ZE VNITŘ Změření délky a šířky obdélníku zevnitř, střed obdélníku nastavit jako vztažný bod		410
411 VZTB OBDÉLNÍK Z VENKU Změření délky a šířky obdélníku zvenku, střed obdélníku nastavit jako vztažný bod		414
412 VZTB KRUH ZE VNITŘ Změření čtyř libovolných bodů kruhu zevnitř, nastavit střed kruhu jako vztažný bod		418
413 VZTB KRUH Z VENKU Změření čtyř libovolných bodů kruhu zvenku, nastavit střed kruhu jako vztažný bod		422
414 VZTB ROH Z VENKU Změření dvou přímk zvenku, průsečík přímek nastavit jako vztažný bod		426



Cyklus	Softtlačítko	Strana
415 VZTB ROH ZE VNITŘ Změření dvou průměrů zevnitř, průsečík průměrů nastavit jako vztažný bod		431
416 VZTB STŘED ROZT. KRUŽNICE (2. úroveň softtlačítek) Změření tří libovolných děr na roztečné kružnici s dírami, střed roztečné kružnice nastavit jako vztažný bod		435
417 VZTB OSA DS (2. úroveň softtlačítek) Změřit libovolnou polohu v ose dotykové sondy a nastavit ji jako vztažný bod		439
418 VZTB 4 DÍRY (2. úroveň softtlačítek) Změřit vždy 2 díry proti sobě, průsečík spojnic nastavit jako vztažný bod		441
419 VZTB JEDNOTLIVÁ OSA (2. úroveň softtlačítek) Změření libovolné polohy na volitelné ose a její nastavení jako vztažný bod		445

Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu



Cykly dotykové sondy 408 až 419 můžete zpracovávat také při aktivované rotaci základního natočení.

Funkce "Naklopení roviny obrábění" není ve spojení s cykly 408 až 419 povolena.

Vztažný bod a osa dotykové sondy

TNC umístí vztažný bod do roviny obrábění v závislosti na ose dotykové sondy, kterou jste definovali ve vašem programu měření:

Aktivní osa dotykové sondy	Nastavit vztažný bod do
Z	X a Y
Y	Z a X
X	Y a Z



Uložení vypočítaného vztažného bodu

U všech cyklů pro nastavování vztažných bodů můžete zadávanými parametry Q303 a Q305 stanovit, jak má TNC vypočítaný vztažný bod uložit:

- **Q305 = 0, Q303 = libovolná hodnota:**
TNC nastaví vypočítaný vztažný bod do indikace. Nový vztažný bod je okamžitě aktivní. Současně TNC uloží cyklem v indikaci nastavený vztažný bod také do řádky 0 tabulky Preset
- **Q305 je různé od 0, Q303 = -1**



Tato kombinace může vzniknout pouze tehdy, jestliže

- načtete programy s cykly 410 až 418, které byly vytvořeny na TNC 4xx
- načtete programy s cykly 410 až 418, které byly vytvořeny ve starší verzi softwaru iTNC 530
- jste nevědomky definovali při definici cyklu předání naměřených hodnot parametrem Q303

V těchto případech TNC vydá chybové hlášení, protože se změnila celá manipulace ve spojení s tabulkami nulových bodů vztaženými k REF, a vy musíte stanovit parametrem Q303 definované předání naměřených hodnot.

- **Q305 je různé od 0, Q303 = 0**
TNC zapíše vypočítaný vztažný bod do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku. Hodnota parametru Q305 určuje číslo nulového bodu. **Nulový bod aktivujte pomocí cyklu 7 v NC-programu**
- **Q305 je různé od 0, Q303 = 1**
TNC zapíše vypočítaný vztažný bod do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (souřadnice REF). Hodnota parametru Q305 určuje číslo Preset. **Preset aktivujte pomocí cyklu 247 v NC-programu**

Výsledky měření v Q-parametrech

Výsledky měření příslušných snímacích cyklů ukládá TNC do globálně účinných Q-parametrů Q150 až Q160. Tyto parametry můžete dále používat ve vašem programu. Věnujte prosím pozornost tabulce výsledkových parametrů, která je uvedena v každém popisu cyklu.

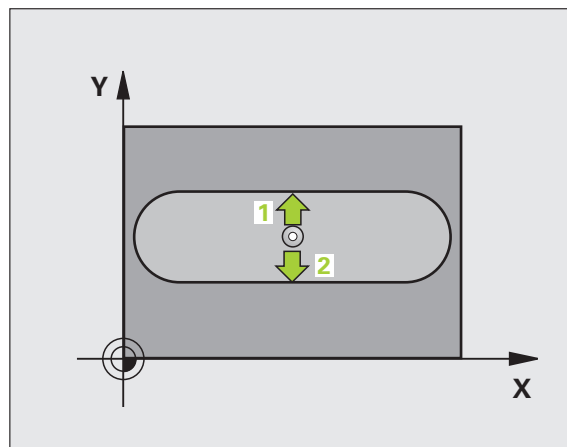
16.2 VZTAŽNÝ BOD STŘED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 408 zjistí střed drážky a nastaví tento střed jako vztažný bod. Volitelně může TNC také zapsat tento střed do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset.

- 1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy“ na stránce 373) k bodu snímání **1**. TNC vypočte snímané body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET_UP** tabulky dotykové sondy
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**).
- 3 Poté jede dotyková sonda buďto souběžně s osou ve výšce měření nebo v bezpečné výšce po přímce k dalšímu snímanému bodu **2** a provede tam druhé snímání
- 4 Poté polohuje TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305 (viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu“ na stránce 402) a uloží skutečné hodnoty do následujících Q-parametrů.
- 5 Pokud se to požaduje, zjistí pak TNC dalším samostatným snímacím pochodem ještě vztažný bod v ose dotykové sondy

Číslo parametru	Význam
Q166	Skutečná hodnota měřené šířky drážky
Q157	Skutečná hodnota polohy středové osy



Při programování dbejte na tyto body!



Pozor nebezpečí kolize!

Aby se zabránilo kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem, zadávejte šířku drážky spíše trochu **menší**.

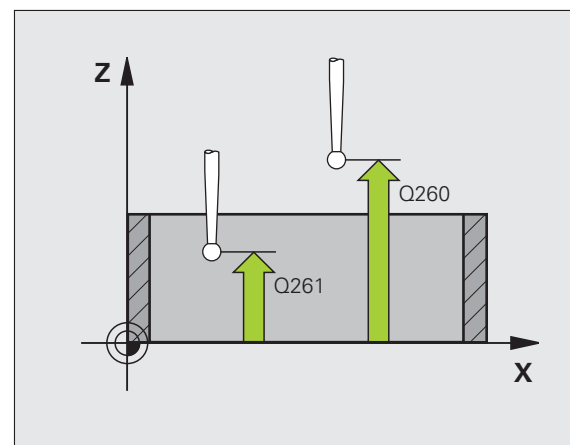
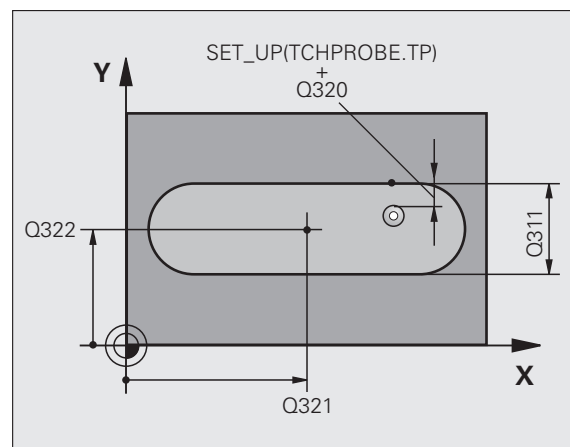
Pokud šířka drážky a bezpečná vzdálenost nedovolují předběžné umístění v blízkosti snímaného bodu, pak provádí TNC snímání vždy ze středu drážky. Dotyková sonda pak mezi dvěma snímanými body neodjíždí na bezpečnou výšku.

Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Parametry cyklu



- ▶ **Střed 1. osy Q321 (absolutně):** střed drážky v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Střed 2. osy Q322 (absolutně):** střed drážky ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Šířka drážky Q311 (přírůstkově):** šířka drážky nezávisle na poloze v obráběcí rovině. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Osa měření (1=1.osa/2=2.osa) Q272:** osa v níž se mají měření provádět:
1: hlavní osa = osa měření
2: vedlejší osa = osa měření
- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (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



- ▶ **Odjetí do bezpečné výšky Q301:** stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Číslo v tabulce Q305:** zadejte číslo v tabulce nulových bodů / tabulce Preset, do něhož má TNC uložit souřadnice středu drážky. Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby nový vztažný bod byl ve středu drážky. Rozsah zadávání 0 až 2999
- ▶ **Nový vztažný bod Q405 (absolutně):** souřadnice v ose měření, na kterou má TNC umístit zjištěný střed drážky. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Předání naměřených hodnot (0,1) Q303:** stanovení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset:
0: zapsání zjištěného vztažného bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
1: zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)



- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy Q381:** stanovení, zda má TNC nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy:
0: vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
1: vztažný bod v ose dotykové sondy nastavit
- ▶ **Snímání osy dotykové sondy: souř. 1. osy Q382** (absolutně): souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Snímání osy dotykové sondy: souř. 2. osy Q383** (absolutně): souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Snímání osy dotykové sondy: souř. 3. osy Q384** (absolutně): souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Nový vztažný bod osy dotykové sondy Q333** (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, na niž má TNC nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999

Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 408 VZTB STŘED DRÁŽKY	
Q321=+50	;STŘED 1. OSY
Q322=+50	;STŘED 2. OSY
Q311=25	;ŠÍŘKA DRÁŽKY
Q272=1	;OSA MĚŘENÍ
Q261=-5	;VÝŠKA MĚŘENÍ
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY
Q305=10	;Č. V TABULCE
Q405=+0	;VZTAŽNÝ BOD
Q303=+1	;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY
Q381=1	;SNÍMÁNÍ OSY DOTYKOVÉ OSY
Q382=+85	;1. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY
Q383=+50	;2. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY
Q384=+0	;3. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY
Q333=+1	;VZTAŽNÝ BOD



16.3 VZTAŽNÝ BOD STŘED VÝSTUPKU (cyklus 409, DIN/ISO: G409)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 409 zjistí střed výstupku a nastaví jeho střed jako vztažný bod. Volitelně může TNC také zapsat tento střed do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset.

- 1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy“ na stránce 373) k bodu snímání **1**. TNC vypočte snímané body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET_UP** tabulky dotykové sondy
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**).
- 3 Poté přejede dotyková sonda v bezpečné výšce k dalšímu bodu dotyku **2** a provede druhé snímání
- 4 Poté polohuje TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305 (viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu“ na stránce 402) a uloží skutečné hodnoty do následujících Q-parametrů.
- 5 Pokud se to požaduje, zjistí pak TNC dalším samostatným snímacím pochodem ještě vztažný bod v ose dotykové sondy

Číslo parametru	Význam
Q166	Aktuální hodnota změřené šířky výstupku
Q157	Skutečná hodnota polohy středové osy

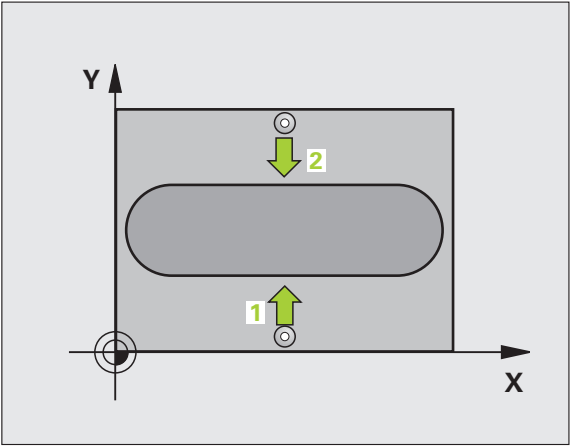
Při programování dbejte na tyto body!



Pozor nebezpečí kolize!

Abyste zabránili kolizi dotykové sondy a obrobku, zadejte šířku výstupku o trochu **větší**.

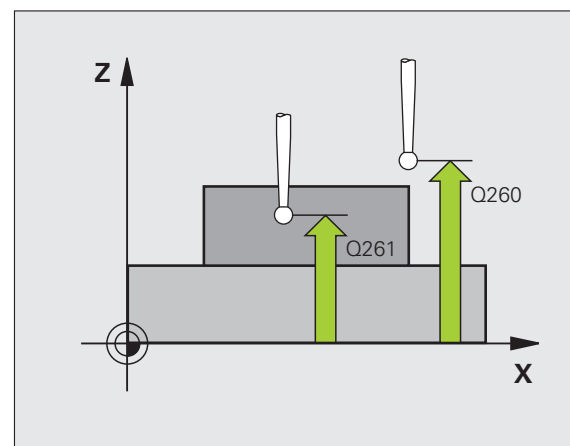
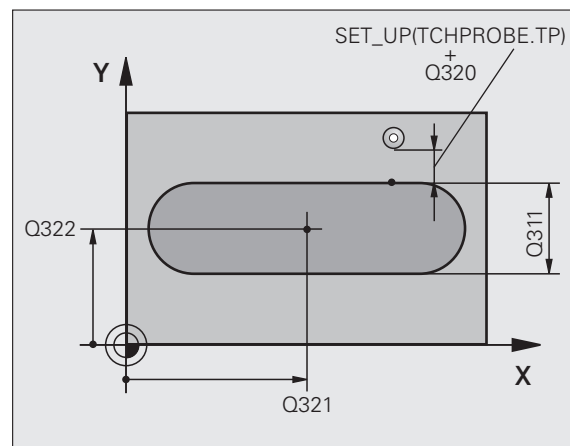
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.



Parametry cyklu



- ▶ **Střed 1. osy Q321 (absolutně):** střed výstupku v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Střed 2. osy Q322 (absolutně):** střed výstupku ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Šířka výstupku Q311 (inkrementálně):** šířka výstupku nezávisle na poloze v obráběcí rovině. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Osa měření (1=1.osa/2=2.osa)Q272:** osa v níž se mají měření provádět:
 1: hlavní osa = osa měření
 2: vedlejší osa = osa měření
- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (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
- ▶ **Číslo v tabulce Q305:** zadejte číslo v tabulce nulových bodů / tabulce Preset, do něhož má TNC uložit souřadnice středu výstupku. Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby nový vztažný bod byl ve středu drážky. Rozsah zadávání 0 až 2999
- ▶ **Nový vztažný bod Q405 (absolutně):** souřadnice v ose měření, na kterou má TNC umístit zjištěný střed výstupku. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



- ▶ **Předání naměřených hodnot (0,1) Q303:** stanovení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset:
0: zapsání zjištěného vztažného bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
1: zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)
- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy Q381:** stanovení, zda má TNC nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy:
0: vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
1: vztažný bod v ose dotykové sondy nastavit
- ▶ **Snímání osy dotykové sondy: souř. 1. osy Q382**
 (absolutně): souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na něž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1.
 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Snímání osy dotykové sondy: souř. 2. osy Q383**
 (absolutně): souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na něž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1.
 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Snímání osy dotykové sondy: souř. 3. osy Q384**
 (absolutně): souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na něž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1.
 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Nový vztažný bod osy dotykové sondy Q333**
 (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, na niž má TNC nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0.
 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999

Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 409 VZTB STŘED VÝSTUPKU	
Q321=+50	;STŘED 1. OSY
Q322=+50	;STŘED 2. OSY
Q311=25	;ŠÍŘKA VÝSTUPKU
Q272=1	;OSA MĚŘENÍ
Q261=-5	;VÝŠKA MĚŘENÍ
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q305=10	;Č. V TABULCE
Q405=+0	;VZTAŽNÝ BOD
Q303=+1	;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY
Q381=1	;SNÍMÁNÍ OSY DOTYKOVÉ OSY
Q382=+85	;1. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY
Q383=+50	;2. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY
Q384=+0	;3. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY
Q333=+1	;VZTAŽNÝ BOD



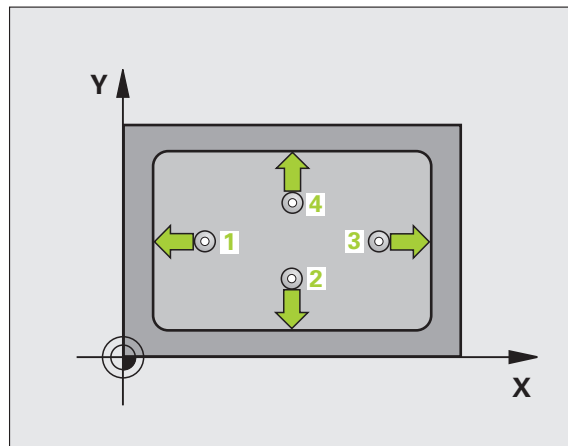
16.4 VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK ZE VNITŘ (cyklus 410, DIN/ISO: G410)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 410 zjistí střed obdélníkové kapsy a nastaví tento střed jako vztažný bod. Volitelně může TNC také zapsat tento střed do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset.

- 1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy“ na stránce 373) k bodu snímání **1**. TNC vypočte snímané body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET_UP** tabulky dotykové sondy
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**).
- 3 Poté jede dotyková sonda buďto souběžně s osou ve výšce měření nebo v bezpečné výšce po přímce k dalšímu snímanému bodu **2** a provede tam druhé snímání
- 4 TNC napolohuje dotykovou sondu k bodu dotyku **3** a pak k bodu dotyku **4** a tam provede třetí, příp. čtvrté snímání
- 5 Poté polohuje TNC dotykovou sondu do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305 (viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu“ na stránce 402)
- 6 Pokud se to požaduje, zjistí pak TNC dalším samostatným snímacím pochodem ještě vztažný bod v ose dotykové sondy a uloží aktuální hodnoty do následujících Q-parametrů

Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q154	Skutečná hodnota délky strany v hlavní ose
Q155	Skutečná hodnota délky strany ve vedlejší ose



Při programování dbejte na tyto body!



Pozor nebezpečí kolize!

Aby se zabránilo kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem, zadávejte délky 1. a 2 strany kapsy spíše poněkud **menší**.

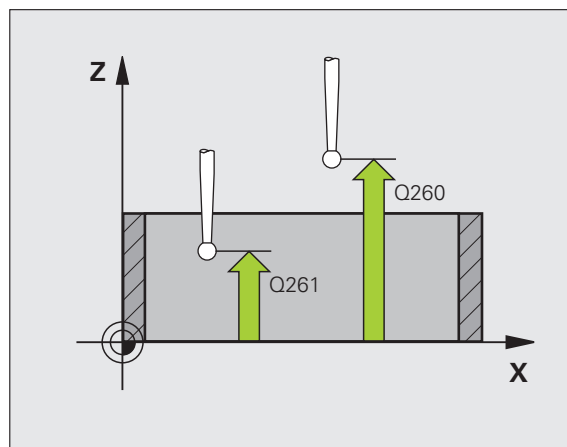
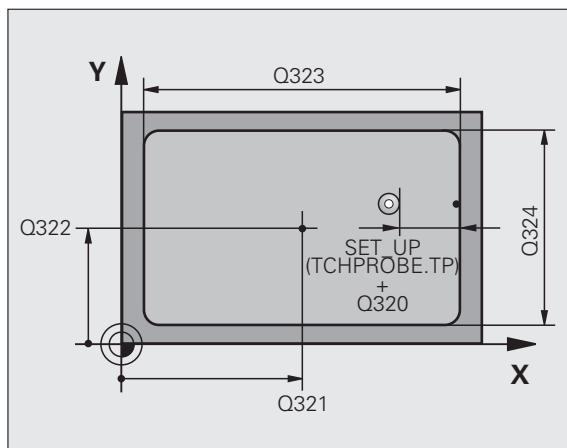
Pokud rozměry kapsy a bezpečná vzdálenost nedovolují předběžné umístění v blízkosti snímaného bodu, pak provádí TNC snímání vždy ze středu kapsy. Dotyková sonda pak mezi čtyřmi snímanými body neodjíždí na bezpečnou výšku.

Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Parametry cyklu



- ▶ **Střed 1. osy Q321 (absolutně):** střed kapsy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Střed 2. osy Q322 (absolutně):** střed kapsy ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Délka 1. strany Q323 (inkrementálně):** délka kapsy paralelně s hlavní osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Délka 2. strany Q324 (inkrementálně):** délka kapsy paralelně s vedlejší osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** přídavná vzdálenost mezi měřícím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (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



- ▶ **Odjetí do bezpečné výšky Q301:** stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Číslo nulového bodu v tabulce Q305:** zadejte číslo v tabulce nulových bodů / tabulce Preset, do něhož má TNC uložit souřadnice středu kapsy. Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby nový vztažný bod byl ve středu kapsy. Rozsah zadávání 0 až 2999
- ▶ **Nový vztažný bod hlavní osy Q331 (absolutně):** souřadnice v hlavní ose, na kterou má TNC umístit zjištěný střed kapsy. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Nový vztažný bod vedlejší osy Q332 (absolutně):** souřadnice ve vedlejší ose, na kterou má TNC umístit zjištěný střed kapsy. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Předání naměřených hodnot (0,1) Q303:** stanovení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset:
-1: není definováno! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu“ na stránce 402)
0: zapsání zjištěného vztažného bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
1: zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)

- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy Q381:** stanovení, zda má TNC nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy:
0: vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
1: vztažný bod v ose dotykové sondy nastavit
- ▶ **Snímání osy dotykové sondy: souř. 1. osy Q382** (absolutně): souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Snímání osy dotykové sondy: souř. 2. osy Q383** (absolutně): souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Snímání osy dotykové sondy: souř. 3. osy Q384** (absolutně): souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Nový vztažný bod osy dotykové sondy Q333** (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, na niž má TNC nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999

Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 410 VZTB OBDÉLNÍK UVNITŘ	
Q321=+50	;STŘED 1. OSY
Q322=+50	;STŘED 2. OSY
Q323=60	;DÉLKA 1. STRANY
Q324=20	;DÉLKA 2. STRANY
Q261=-5	;VÝŠKA MĚŘENÍ
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY
Q305=10	;Č. V TABULCE
Q331=+0	;VZTAŽNÝ BOD
Q332=+0	;VZTAŽNÝ BOD
Q303=+1	;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY
Q381=1	;SNÍMÁNÍ OSY DOTYKOVÉ OSY
Q382=+85	;1. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY
Q383=+50	;2. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY
Q384=+0	;3. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY
Q333=+1	;VZTAŽNÝ BOD



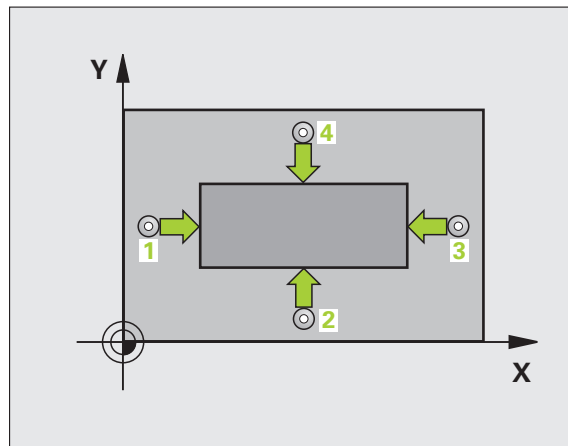
16.5 VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK ZVENKU (cyklus 411, DIN/ISO: G411)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 411 zjistí střed obdélníkového čepu a nastaví ho jako vztažný bod. Volitelně může TNC také zapsat tento střed do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset.

- 1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy“ na stránce 373) k bodu snímání **1**. TNC vypočte snímané body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET_UP** tabulky dotykové sondy
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**)
- 3 Poté jede dotyková sonda buďto souběžně s osou ve výšce měření nebo v bezpečné výšce po přímce k dalšímu snímanému bodu **2** a provede tam druhé snímání
- 4 TNC napolohuje dotykovou sondu k bodu dotyku **3** a pak k bodu dotyku **4** a tam provede třetí, příp. čtvrté snímání
- 5 Poté polohuje TNC dotykovou sondu do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305 (viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu“ na stránce 402)
- 6 Pokud se to požaduje, zjistí pak TNC dalším samostatným snímacím pochodem ještě vztažný bod v ose dotykové sondy a uloží aktuální hodnoty do následujících Q-parametrů

Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q154	Skutečná hodnota délky strany v hlavní ose
Q155	Skutečná hodnota délky strany ve vedlejší ose



Při programování dbejte na tyto body!



Pozor nebezpečí kolize!

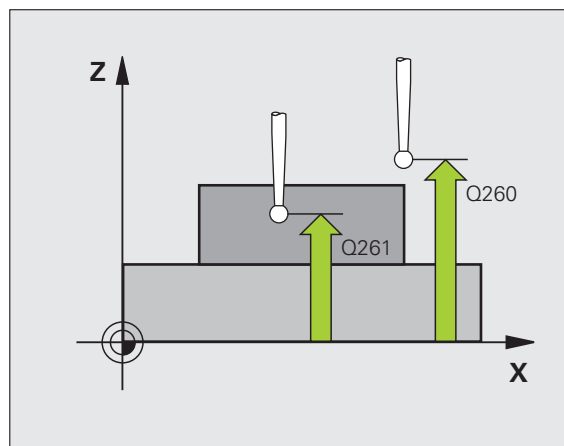
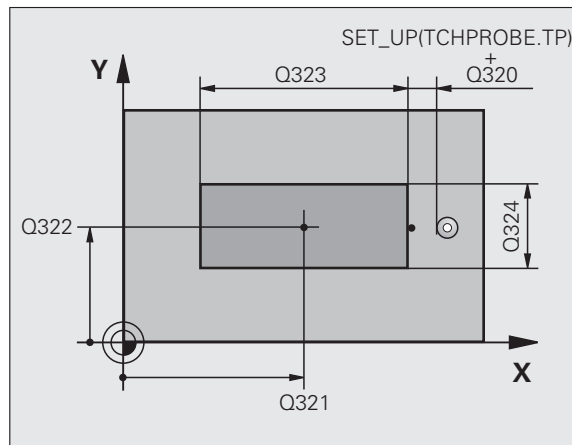
Aby se zabránilo kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem, zadávejte délky 1. a 2. strany čepu spíše poněkud **větší**.

Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Parametry cyklu



- ▶ **Střed 1. osy Q321 (absolutně):** střed čepu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Střed 2. osy Q322 (absolutně):** střed čepu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Délka 1. strany Q323 (inkrementálně):** délka čepu paralelně s hlavní osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Délka 2. strany Q324 (inkrementálně):** délka čepu paralelně s vedlejší osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (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



- ▶ **Odjetí do bezpečné výšky Q301:** stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Číslo nulového bodu v tabulce Q305:** zadat číslo v tabulce nulových bodů / tabulce Preset, do něhož má TNC uložit souřadnice středu čepu. Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby nový vztažný bod byl ve středu čepu. Rozsah zadávání 0 až 2999
- ▶ **Nový vztažný bod hlavní osy Q331 (absolutně):**
 souřadnice v hlavní ose, na kterou má TNC umístit zjištěný střed čepu. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Nový vztažný bod vedlejší osy Q332 (absolutně):**
 souřadnice ve vedlejší ose, na kterou má TNC umístit zjištěný střed čepu. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Předání naměřených hodnot (0,1) Q303:** stanovení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset:
-1: není definováno! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu“ na stránce 402)
0: zapsání zjištěného vztažného bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
1: zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)

- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy Q381:** stanovení, zda má TNC nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy:
0: vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
1: vztažný bod v ose dotykové sondy nastavit
- ▶ **Snímání osy dotykové sondy: souř. 1. osy Q382**
(absolutně): souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Snímání osy dotykové sondy: souř. 2. osy Q383**
(absolutně): souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Snímání osy dotykové sondy: souř. 3. osy Q384**
(absolutně): souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Nový vztažný bod osy dotykové sondy Q333**
(absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, na niž má TNC nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0.
Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999

Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 411 VZTB OBDÉLNÍK VNĚ	
Q321=+50	;STŘED 1. OSY
Q322=+50	;STŘED 2. OSY
Q323=60	;DÉLKA 1. STRANY
Q324=20	;DÉLKA 2. STRANY
Q261=-5	;VÝŠKA MĚŘENÍ
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY
Q305=0	;Č. V TABULCE
Q331=+0	;VZTAŽNÝ BOD
Q332=+0	;VZTAŽNÝ BOD
Q303=+1	;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY
Q381=1	;SNÍMÁNÍ OSY DOTYKOVÉ OSY
Q382=+85	;1. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY
Q383=+50	;2. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY
Q384=+0	;3. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY
Q333=+1	;VZTAŽNÝ BOD



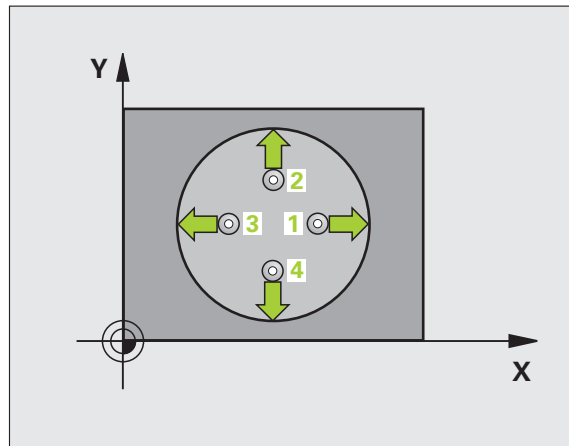
16.6 VZTAŽNÝ BOD KRUH ZE VNITŘ (cyklus 412, DIN/ISO: G412)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 412 zjistí střed kruhové kapsy (díry) a nastaví její střed jako vztažný bod. Volitelně může TNC také zapsat tento střed do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset.

- 1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy“ na stránce 373) k bodu snímání **1**. TNC vypočte snímané body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET_UP** tabulky dotykové sondy
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**). TNC určuje směr snímání automaticky podle naprogramovaného úhlu startu
- 3 Poté jede dotyková sonda v kruhu, buďto ve výšce měření nebo v bezpečné výšce, k dalšímu snímanému bodu **2** a provede tam druhé snímání.
- 4 TNC napolohuje dotykovou sondu k bodu dotyku **3** a pak k bodu dotyku **4** a tam provede třetí, příp. čtvrté snímání
- 5 Poté polohuje TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305 (viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu“ na stránce 402) a uloží skutečné hodnoty do následujících Q-parametrů.
- 6 Pokud se to požaduje, zjistí pak TNC dalším samostatným snímacím pochodem ještě vztažný bod v ose dotykové sondy

Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q153	Skutečná hodnota průměru



Při programování dbejte na tyto body!



Pozor nebezpečí kolize!

Aby se zabránilo kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem, zadávejte cílový průměr kapsy (díry) spíše trochu **menší**.

Pokud rozměry kapsy a bezpečná vzdálenost nedovolují předběžné umístění v blízkosti snímaného bodu, pak provádí TNC snímání vždy ze středu kapsy. Dotyková sonda pak mezi čtyřmi snímanými body neodjíždí na bezpečnou výšku.

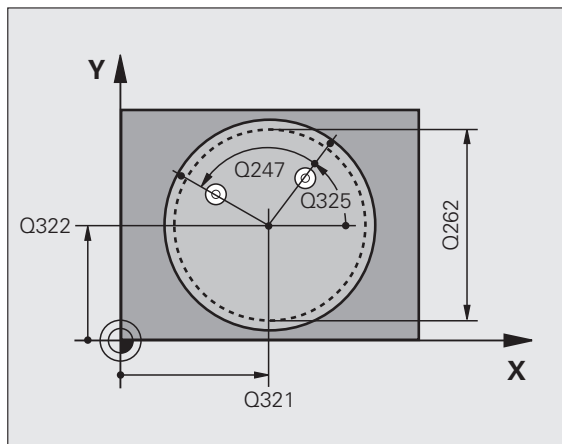
Čím menší úhlovou rozteč Q247 naprogramujete, tím nepřesněji vypočítá TNC vztažný bod. Nejmenší hodnota zadání: 5°.

Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

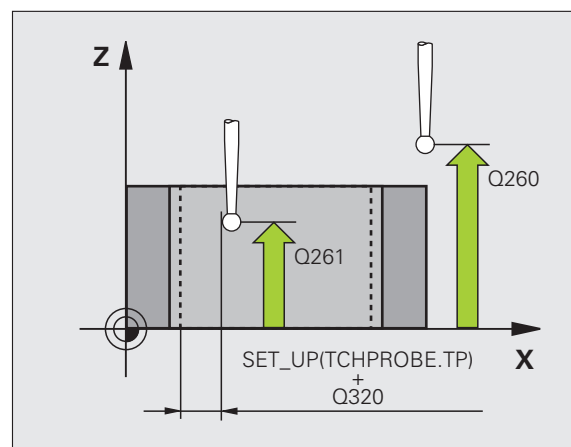
Parametry cyklu



- ▶ **Střed 1. osy Q321 (absolutně):** střed kapsy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Střed 2. osy Q322 (absolutně):** střed kapsy ve vedlejší ose roviny obrábění. Naprogramujete-li Q322=0, vyrovná TNC střed díry do kladné osy Y, naprogramujete-li Q322 různé od 0, vyrovná TNC střed díry do cílové polohy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Cílový průměr Q262:** přibližný průměr kruhové kapsy (díry). Zadejte hodnotu spíše trochu menší. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Úhel startu Q325 (absolutně):** úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a prvním bodem snímání. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Úhlová rozteč Q247 (inkrementálně):** úhel mezi dvěma body měření, znaménko úhlové rozteče definuje směr (- = ve smyslu hodinových ručiček), v němž dotyková sonda jede k dalšímu bodu měření. Chcete-li proměřovat oblouky, pak naprogramujte úhlovou rozteč menší než 90 °. Rozsah zadávání -120,0000 až 120,0000



- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** přídatná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (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
- ▶ **Odjetí do bezpečné výšky Q301:** stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Číslo nulového bodu v tabulce Q305:** zadejte číslo v tabulce nulových bodů / tabulce Preset, do něhož má TNC uložit souřadnice středu kapsy. Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby nový vztažný bod byl ve středu kapsy. Rozsah zadávání 0 až 2999
- ▶ **Nový vztažný bod hlavní osy Q331 (absolutně):** souřadnice v hlavní ose, na kterou má TNC umístit zjištěný střed kapsy. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Nový vztažný bod vedlejší osy Q332 (absolutně):** souřadnice ve vedlejší ose, na kterou má TNC umístit zjištěný střed kapsy. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Předání naměřených hodnot (0,1) Q303:** stanovení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset:
-1: není definováno! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu“ na stránce 402)
0: zapsání zjištěného vztažného bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
1: zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)



- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy Q381:** stanovení, zda má TNC nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy:
0: vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
1: vztažný bod v ose dotykové sondy nastavit
- ▶ **Snímání osy dotykové sondy: souř. 1. osy Q382** (absolutně): souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Snímání osy dotykové sondy: souř. 2. osy Q383** (absolutně): souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Snímání osy dotykové sondy: souř. 3. osy Q384** (absolutně): souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Nový vztažný bod osy dotykové sondy Q333** (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, na niž má TNC nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Počet bodů měření (4/3) Q423:** určení, zda má TNC odměřovat díry ve 4 nebo ve 3 bodech:
4: použít 4 body měření (standardní nastavení)
3: použít 3 body měření
- ▶ **Způsob pojezdu? Přímkou=0 / Kruhově=1 Q365:** určení, s kterou dráhovou funkcí má nástroj pojíždět mezi měřicími body, když je aktivní pojíždění v bezpečné výšce (Q301=1):
0: mezi operacemi pojíždět po přímce;
1: mezi obráběcími operacemi pojíždět kruhově po průměru roztečné kružnice.

Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 412 VZTB KRUH UVNITŘ	
Q321=+50	;STŘED 1. OSY
Q322=+50	;STŘED 2. OSY
Q262=75	;CÍLOVÝ PR ŮMĚR
Q325=+0	;ÚHEL STARTU
Q247=+60	;ÚHLOVÁ ROZTEČ
Q261=-5	;VÝŠKA MĚŘENÍ
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY
Q305=12	;Č. V TABULCE
Q331=+0	;VZTAŽNÝ BOD
Q332=+0	;VZTAŽNÝ BOD
Q303=+1	;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY
Q381=1	;SNÍMÁNÍ OSY DOTYKOVÉ OSY
Q382=+85	;1. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY
Q383=+50	;2. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY
Q384=+0	;3. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY
Q333=+1	;VZTAŽNÝ BOD
Q423=4	;POČET BODŮ MĚŘENÍ
Q365=1	;ZPŮSOB POJEZDU

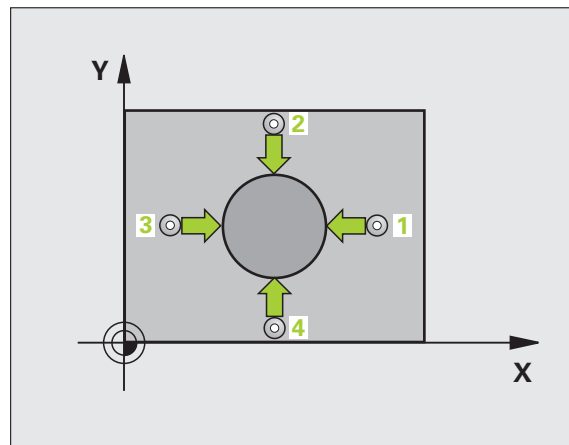


16.7 VZTAŽNÝ BOD KRUH ZVENKU (cyklus 413, DIN/ISO: G413)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 413 zjistí střed kruhového čepu a nastaví tento střed jako vztažný bod. Volitelně může TNC také zapsat tento střed do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset.

- 1 TNC napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy“ na stránce 373) k bodu snímání **1**. TNC vypočte snímané body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET_UP** tabulky dotykové sondy
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**). Směr snímání určuje TNC automaticky podle naprogramovaného úhlu startu
- 3 Poté jede dotyková sonda v kruhu, buďto ve výšce měření nebo v bezpečné výšce, k dalšímu snímanému bodu **2** a provede tam druhé snímání.
- 4 TNC napoložuje dotykovou sondu k bodu dotyku **3** a pak k bodu dotyku **4** a tam provede třetí, příp. čtvrté snímání
- 5 Poté polohuje TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305 (viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu“ na stránce 402) a uloží skutečné hodnoty do následujících Q-parametrů.
- 6 Pokud se to požaduje, zjistí pak TNC dalším samostatným snímacím pochodem ještě vztažný bod v ose dotykové sondy



Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q153	Skutečná hodnota průměru

Při programování dbejte na tyto body!



Pozor nebezpečí kolize!

Abyste se vyhnuli kolizi sondy a dílce, zadejte nejprve cílový průměr čepu trochu **větší**.

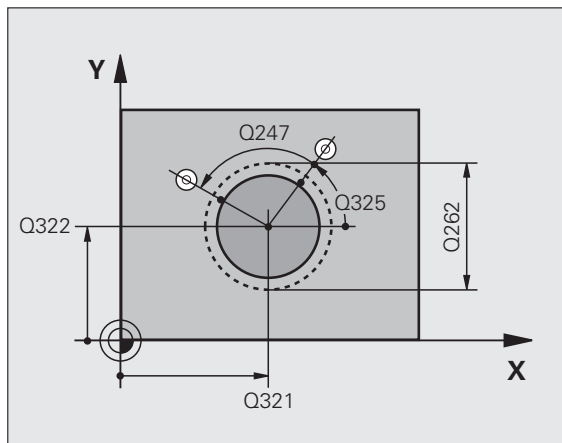
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Čím menší úhlovou rozteč Q247 naprogramujete, tím nepřesněji vypočítá TNC vztažný bod. Nejmenší hodnota zadání: 5°.

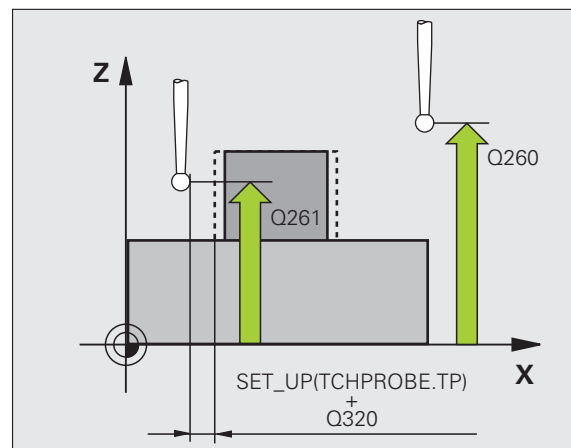
Parametry cyklu



- ▶ **Střed 1. osy Q321** (absolutně): střed čepu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Střed 2. osy Q322** (absolutně): střed čepu ve vedlejší ose roviny obrábění. Naprogramujete-li Q322=0, vyrovná TNC střed díry do kladné osy Y, naprogramujete-li Q322 různé od 0, vyrovná TNC střed díry do cílové polohy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Cílový průměr Q262**: přibližný průměr čepu. Zadejte hodnotu spíše trochu větší. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Úhel startu Q325** (absolutně): úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a prvním bodem snímání. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Úhlová rozteč Q247** (inkrementálně): úhel mezi dvěma body měření, znaménko úhlové rozteče definuje směr (- = ve směru hodinových ručiček), v němž dotyková sonda jede k dalšímu bodu měření. Chcete-li proměřovat oblouky, pak naprogramujte úhlovou rozteč menší než 90°. Rozsah zadávání -120,0000 až 120,0000



- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (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
- ▶ **Odjetí do bezpečné výšky Q301:** stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Číslo nulového bodu v tabulce Q305:** zadat číslo v tabulce nulových bodů / tabulce Preset, do něhož má TNC uložit souřadnice středu čepu. Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby nový vztažný bod byl ve středu čepu. Rozsah zadávání 0 až 2999
- ▶ **Nový vztažný bod hlavní osy Q331 (absolutně):** souřadnice v hlavní ose, na kterou má TNC umístit zjištěný střed čepu. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Nový vztažný bod vedlejší osy Q332 (absolutně):** souřadnice ve vedlejší ose, na kterou má TNC umístit zjištěný střed čepu. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Předání naměřených hodnot (0,1) Q303:** stanovení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset:
-1: není definováno! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu“ na stránce 402)
0: zapsání zjištěného vztažného bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
1: zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)



- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy Q381:** stanovení, zda má TNC nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy:
0: vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
1: vztažný bod v ose dotykové sondy nastavit
- ▶ **Snímání osy dotykové sondy: souř. 1. osy Q382** (absolutně): souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Snímání osy dotykové sondy: souř. 2. osy Q383** (absolutně): souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Snímání osy dotykové sondy: souř. 3. osy Q384** (absolutně): souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Nový vztažný bod osy dotykové sondy Q333** (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, na niž má TNC nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0
- ▶ **Počet bodů měření (4/3) Q423:** určení, zda má TNC odměřovat čep ve 4 nebo ve 3 bodech:
4: použít 4 body měření (standardní nastavení)
3: použít 3 body měření
- ▶ **Způsob pojezdu? Přímkou=0 / Kruhově=1 Q365:** určení, s kterou dráhovou funkcí má nástroj pojíždět mezi měřicími body, když je aktivní pojíždění v bezpečné výšce (Q301=1):
0: mezi operacemi pojíždět po přímce;
1: mezi obráběcími operacemi pojíždět kruhově po průměru roztečné kružnice.

Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 413 VZTB KRUH VNĚ	
Q321=+50	;STŘED 1. OSY
Q322=+50	;STŘED 2. OSY
Q262=75	;CÍLOVÝ PR ŮMĚR
Q325=+0	;ÚHEL STARTU
Q247=+60	;ÚHLOVÁ ROZTEČ
Q261=-5	;VÝŠKA MĚŘENÍ
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY
Q305=15	;Č. V TABULCE
Q331=+0	;VZTAŽNÝ BOD
Q332=+0	;VZTAŽNÝ BOD
Q303=+1	;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY
Q381=1	;SNÍMÁNÍ OSY DOTYKOVÉ OSY
Q382=+85	;1. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY
Q383=+50	;2. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY
Q384=+0	;3. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY
Q333=+1	;VZTAŽNÝ BOD
Q423=4	;POČET BODŮ MĚŘENÍ
Q365=1	;ZPŮSOB POJEZDU

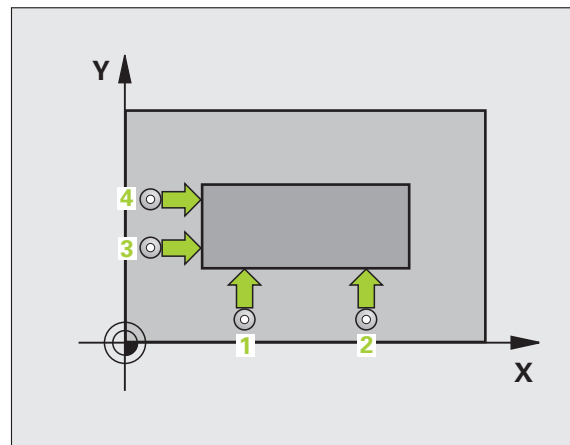


16.8 VZTAŽNÝ BOD ROH ZVENKU (cyklus 414, DIN/ISO: G414)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 414 zjistí průsečík dvou přímek a nastaví ho jako vztažný bod. Volitelně může TNC také zapsat tento průsečík do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset.

- 1 TNC polohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy“ na stránce 373) k prvnímu bodu snímání **1** (viz obrázek vpravo nahoře). TNC přitom přesazuje dotykovou sondu oproti stanovenému směru pojezdu o bezpečnou vzdálenost
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**). TNC určuje směr dotyku automaticky podle naprogramovaného 3. měřicího bodu.
- 3 Poté přejede dotyková sonda k dalšímu snímanému bodu **2** a provede tam druhé snímání.
- 4 TNC napolohuje dotykovou sondu k bodu dotyku **3** a pak k bodu dotyku **4** a tam provede třetí, příp. čtvrté snímání
- 5 Poté polohuje TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305 (viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu“ na stránce 402) a uloží souřadnice zjištěného rohu do následujících Q-parametrů
- 6 Pokud se to požaduje, zjistí pak TNC dalším samostatným snímacím pochodem ještě vztažný bod v ose dotykové sondy



Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota rohu na hlavní ose
Q152	Aktuální hodnota rohu na vedlejší ose

Při programování dbejte na tyto body!

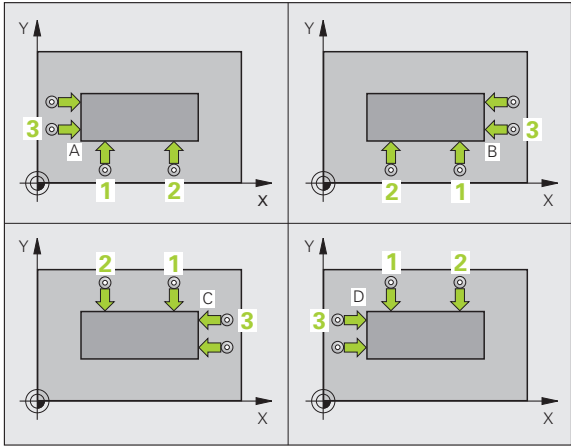


Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

TNC měří první přímku vždy ve směru vedlejší osy roviny obrábění.

Umístěním měřicích bodů **1** a **3** stanovíte roh, do něhož TNC umístí vztažný bod (viz obrázek vpravo a následující tabulka).

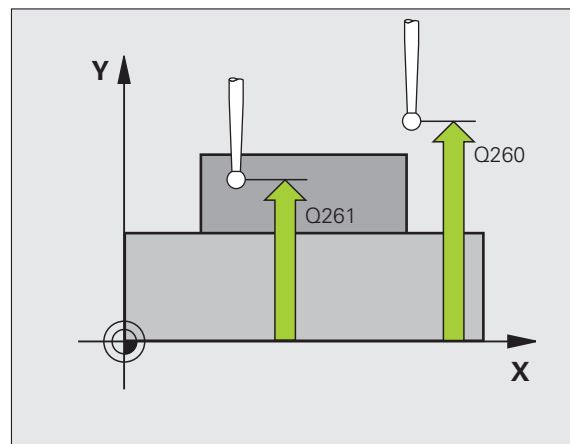
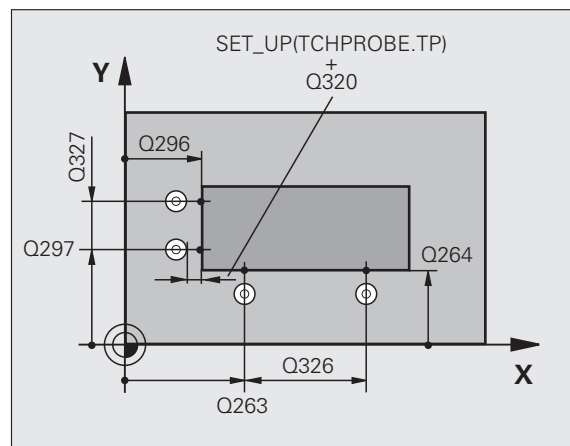
Roh	Souřadnice X	Souřadnice Y
A	Bod 1 větší než bod 3	Bod 1 menší než bod 3
B	Bod 1 menší než bod 3	Bod 1 menší než bod 3
C	Bod 1 menší než bod 3	Bod 1 větší než bod 3
D	Bod 1 větší než bod 3	Bod 1 větší než bod 3



Parametry cyklu



- ▶ **1. měřicí bod 1. osy Q263 (absolutně):** souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **1. měřicí bod 2. osy Q264 (absolutně):** souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Rozteč 1. osy Q326 (inkrementálně):** vzdálenost mezi prvním a druhým měřicím bodem v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **3. měřicí bod 1. osy Q296 (absolutně):** souřadnice třetího snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **3. měřicí bod 2. osy Q297 (absolutně):** souřadnice třetího snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Rozteč 2. osy Q327 (inkrementálně):** vzdálenost mezi třetím a čtvrtým měřicím bodem ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (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



- ▶ **Odjetí do bezpečné výšky Q301:** stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Provedení základního natočení Q304:** stanovení, zda má TNC kompenzovat šikmou polohu obrobku základním natočením:
0: ignorovat základní natočení
1: provést základní natočení
- ▶ **Číslo nulového bodu v tabulce Q305:** zadejte číslo v tabulce nulových bodů / tabulce Preset, do něhož má TNC uložit souřadnice rohu. Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby nový vztažný bod byl v rohu. Rozsah zadávání 0 až 2999
- ▶ **Nový vztažný bod hlavní osy Q331 (absolutně):** souřadnice v hlavní ose, na kterou má TNC umístit zjištěný roh. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Nový vztažný bod vedlejší osy Q332 (absolutně):** souřadnice ve vedlejší ose, na kterou má TNC umístit zjištěný roh. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Předání naměřených hodnot (0,1) Q303:** stanovení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset:
-1: není definováno! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu“ na stránce 402)
0: zapsání zjištěného vztažného bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
1: zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)



- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy Q381:** stanovení, zda má TNC nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy:
0: vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
1: vztažný bod v ose dotykové sondy nastavit
- ▶ **Snímání osy dotykové sondy: souř. 1. osy Q382** (absolutně): souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Snímání osy dotykové sondy: souř. 2. osy Q383** (absolutně): souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Snímání osy dotykové sondy: souř. 3. osy Q384** (absolutně): souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Nový vztažný bod osy dotykové sondy Q333** (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, na niž má TNC nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999

Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 414 VZTB ROH UVNITŘ	
Q263=+37	;1. BOD 1. OSY
Q264=+7	;1. BOD 2. OSY
Q326=50	;ROZTEČ 1. OSY
Q296=+95	;3. BOD 1. OSY
Q297=+25	;3. BOD 2. OSY
Q327=45	;ROZTEČ 2. OSY
Q261=-5	;VÝŠKA MĚŘENÍ
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY
Q304=0	;ZÁKLADNÍ NATOČENÍ
Q305=7	;Č. V TABULCE
Q331=+0	;VZTAŽNÝ BOD
Q332=+0	;VZTAŽNÝ BOD
Q303=+1	;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY
Q381=1	;SNÍMÁNÍ OSY DOTYKOVÉ OSY
Q382=+85	;1. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY
Q383=+50	;2. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY
Q384=+0	;3. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY
Q333=+1	;VZTAŽNÝ BOD

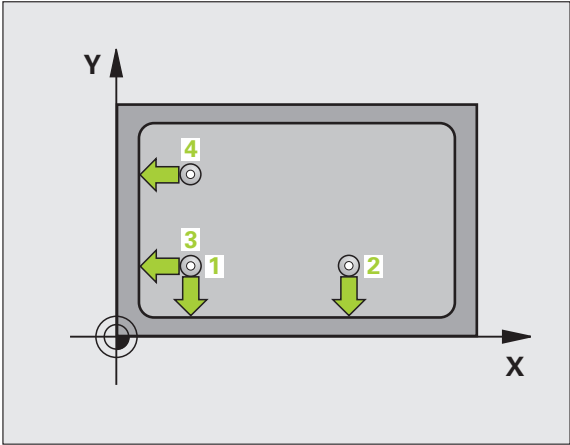
16.9 VZTAŽNÝ BOD ROH ZE VNITŘ (cyklus 415, DIN/ISO: G415)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 415 zjistí průsečík dvou přímek a nastaví ho jako vztažný bod. Volitelně může TNC také zapsat tento průsečík do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset.

- 1 TNC polohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy“ na stránce 373) k prvnímu dotykovému bodu **1** (viz obrázek vpravo nahoře), který v cyklu definujete. TNC přitom přesazuje dotykovou sondu oproti stanovenému směru pojezdu o bezpečnou vzdálenost
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**). Směr snímání vyplývá z čísla rohu
- 3 Poté přejede dotyková sonda k dalšímu snímanému bodu **2** a provede tam druhé snímání.
- 4 TNC napolohuje dotykovou sondu k bodu dotyku **3** a pak k bodu dotyku **4** a tam provede třetí, příp. čtvrté snímání
- 5 Poté polohuje TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305 (viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu“ na stránce 402) a uloží souřadnice zjištěného rohu do následujících Q-parametrů
- 6 Pokud se to požaduje, zjistí pak TNC dalším samostatným snímacím pochodem ještě vztažný bod v ose dotykové sondy

Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota rohu na hlavní ose
Q152	Aktuální hodnota rohu na vedlejší ose



Při programování dbejte na tyto body!



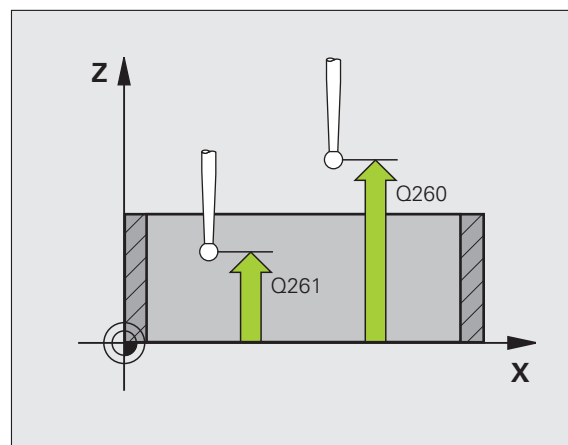
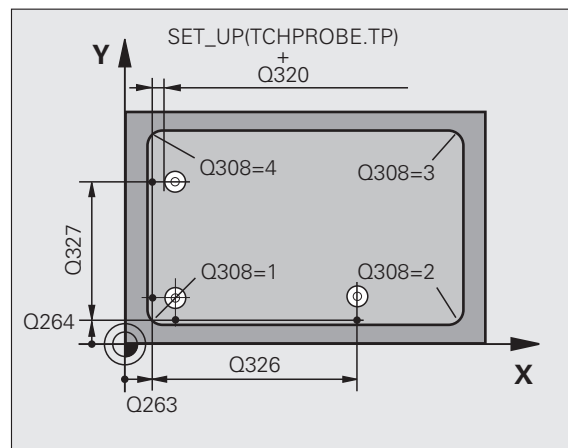
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

TNC měří první přímkou vždy ve směru vedlejší osy roviny obrábění.

Parametry cyklu



- ▶ **1. měřicí bod 1. osy Q263 (absolutně):** souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose obrábění roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **1. měřicí bod 2. osy Q264 (absolutně):** souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose obrábění roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Rozteč 1. osy Q326 (inkrementálně):** vzdálenost mezi prvním a druhým měřicím bodem v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Rozteč 2. osy Q327 (inkrementálně):** vzdálenost mezi třetím a čtvrtým měřicím bodem ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Roh Q308:** číslo rohu, do něhož má TNC umístit vztažný bod. Rozsah zadávání 1 až 4
- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** přídatná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (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



- ▶ **Odjetí do bezpečné výšky Q301:** stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Provedení základního natočení Q304:** stanovení, zda má TNC kompenzovat šikmou polohu obrobku základním natočením:
0: ignorovat základní natočení
1: provést základní natočení
- ▶ **Číslo nulového bodu v tabulce Q305:** zadejte číslo v tabulce nulových bodů / tabulce Preset, do něhož má TNC uložit souřadnice rohu. Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby nový vztažný bod byl v rohu. Rozsah zadávání 0 až 2999
- ▶ **Nový vztažný bod hlavní osy Q331 (absolutně):** souřadnice v hlavní ose, na kterou má TNC umístit zjištěný roh. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Nový vztažný bod vedlejší osy Q332 (absolutně):** souřadnice ve vedlejší ose, na kterou má TNC umístit zjištěný roh. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Předání naměřených hodnot (0,1) Q303:** stanovení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset:
-1: není definováno! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu“ na stránce 402)
0: zapsání zjištěného vztažného bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
1: zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)



- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy Q381:** stanovení, zda má TNC nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy:
0: vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
1: vztažný bod v ose dotykové sondy nastavit
- ▶ **Snímání osy dotykové sondy: souř. 1. osy Q382** (absolutně): souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Snímání osy dotykové sondy: souř. 2. osy Q383** (absolutně): souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Snímání osy dotykové sondy: souř. 3. osy Q384** (absolutně): souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Nový vztažný bod osy dotykové sondy Q333** (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, na niž má TNC nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999

Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 415 VZTB ROH VNĚ	
Q263=+37	;1. BOD 1. OSY
Q264=+7	;1. BOD 2. OSY
Q326=50	;ROZTEČ 1. OSY
Q296=+95	;3. BOD 1. OSY
Q297=+25	;3. BOD 2. OSY
Q327=45	;ROZTEČ 2. OSY
Q261=-5	;VÝŠKA MĚŘENÍ
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY
Q304=0	;ZÁKLADNÍ NATOČENÍ
Q305=7	;Č. V TABULCE
Q331=+0	;VZTAŽNÝ BOD
Q332=+0	;VZTAŽNÝ BOD
Q303=+1	;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY
Q381=1	;SNÍMÁNÍ OSY DOTYKOVÉ OSY
Q382=+85	;1. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY
Q383=+50	;2. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY
Q384=+0	;3. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY
Q333=+1	;VZTAŽNÝ BOD

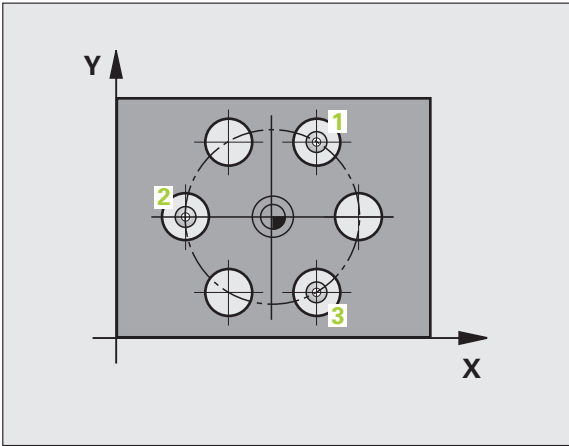
16.10 VZTAŽNÝ BOD STŘED ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus 416, DIN/ISO: G416)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 416 vypočítá střed roztečné kružnice pomocí měření tří děr a nastaví tento střed jako vztažný bod. Volitelně může TNC také zapsat tento střed do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset.

- 1 TNC napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy“ na stránce 373) do zadaného středu první díry **1**
- 2 Poté přejede dotyková sonda do zadané výšky měření a zjistí sejmutím čtyř bodů střed první díry
- 3 Poté odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a napoložuje se do zadaného středu druhé díry **2**
- 4 TNC přejede dotykovou sondou do zadané výšky měření a sejmutím čtyř bodů zjistí střed druhé díry
- 5 Poté odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a napoložuje se do zadaného středu třetí díry **3**
- 6 TNC přejede dotykovou sondou do zadané výšky měření a sejmutím čtyř bodů zjistí střed třetí díry
- 7 Poté polohuje TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305 (viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu“ na stránce 402) a uloží skutečné hodnoty do následujících Q-parametrů.
- 8 Pokud se to požaduje, zjistí pak TNC dalším samostatným snímacím pochodem ještě vztažný bod v ose dotykové sondy

Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q153	Skutečná hodnota průměru roztečné kružnice



Při programování dbejte na tyto body!

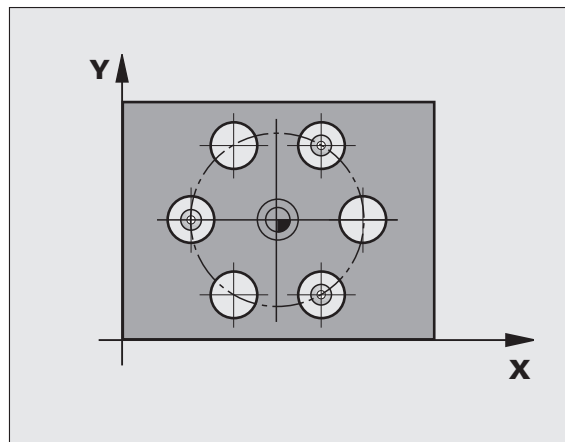
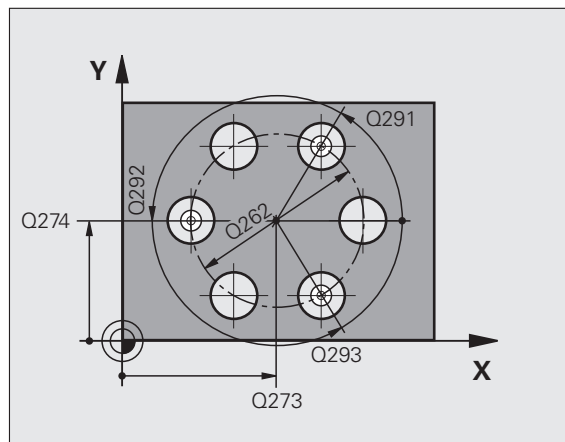


Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Parametry cyklu



- ▶ **Střed 1. osy Q273** (absolutně): střed roztečné kružnice (cílová hodnota) v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Střed 2. osy Q274** (absolutně): střed roztečné kružnice (cílová hodnota) ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Cílový průměr Q262**: zadejte přibližný průměr roztečné kružnice. Čím menší je průměr děr, tím přesněji musíte zadat cílovou hodnotu průměru. Rozsah zadávání -0 až 99 999,9999
- ▶ **Úhel 1. díry Q291** (absolutně): úhel polárních souřadnic prvního středu díry v rovině obrábění. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Úhel 2. díry Q292** (absolutně): úhel polárních souřadnic druhého středu díry v rovině obrábění. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Úhel 3. díry Q293** (absolutně): úhel polárních souřadnic třetího středu díry v rovině obrábění. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261** (absolutně): souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260** (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



- ▶ **Číslo nulového bodu v tabulce Q305:** zadejte číslo v tabulce nulových bodů, do něhož má TNC uložit souřadnice středu roztečné kružnice. Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby nový vztažný bod byl ve středu roztečné kružnice. Rozsah zadávání 0 až 2999
- ▶ **Nový vztažný bod hlavní osy Q331 (absolutně):** souřadnice v hlavní ose, na kterou má TNC umístit zjištěný střed roztečné kružnice. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Nový vztažný bod vedlejší osy Q332 (absolutně):** souřadnice ve vedlejší ose, na kterou má TNC umístit zjištěný střed roztečné kružnice. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Předání naměřených hodnot (0,1) Q303:** stanovení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset:
 - 1: není definováno! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu“ na stránce 402)
 - 0: zapsání zjištěného vztažného bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
 - 1: zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)



- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy Q381:** stanovení, zda má TNC nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy:
0: vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
1: vztažný bod v ose dotykové sondy nastavit
- ▶ **Snímání osy dotykové sondy: souř. 1. osy Q382** (absolutně): souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Snímání osy dotykové sondy: souř. 2. osy Q383** (absolutně): souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Snímání osy dotykové sondy: souř. 3. osy Q384** (absolutně): souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na nějž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Nový vztažný bod osy dotykové sondy Q333** (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, na niž má TNC nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320** (inkrementálně): přídatná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy) a pouze při snímání vztažného bodu v ose dotykové sondy. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999

Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 416 VZTB STŘEDU ROZTEČNÉ KRUŽNICE	
Q273=+50	;STŘED 1. OSY
Q274=+50	;STŘED 2. OSY
Q262=90	;CÍLOVÝ PR ŮMĚR
Q291=+34	;ÚHEL 1. DÍRY
Q292=+70	;ÚHEL 2. DÍRY
Q293=+210	;ÚHEL 3. DÍRY
Q261=-5	;VÝŠKA MĚŘENÍ
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q305=12	;Č. V TABULCE
Q331=+0	;VZTAŽNÝ BOD
Q332=+0	;VZTAŽNÝ BOD
Q303=+1	;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY
Q381=1	;SNÍMÁNÍ OSY DOTYKOVÉ OSY
Q382=+85	;1. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY
Q383=+50	;2. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY
Q384=+0	;3. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY
Q333=+1	;VZTAŽNÝ BOD
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST

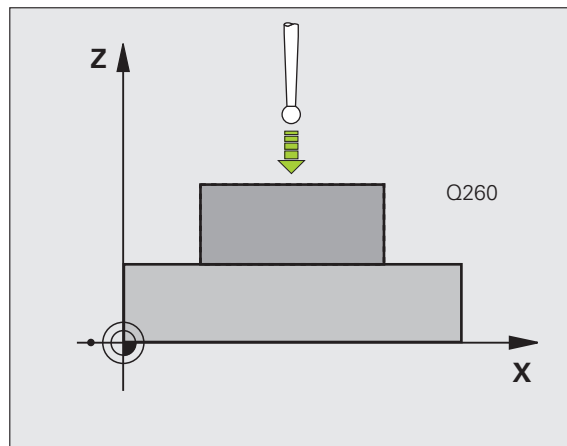


16.11 VZTAŽNÝ BOD OSY DOTYKOVÉ SONDY (cyklus 417, DIN/ISO: G417)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 417 změří libovolnou souřadnici v ose dotykové sondy a nastaví tuto souřadnici jako vztažný bod. Volitelně TNC také zapíše naměřenou souřadnici do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset.

- 1 TNC napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy“ na stránce 373) k programovanému bodu snímání **1**. TNC přitom přesazuje dotykovou sondu ve směru kladné osy dotykové sondy o bezpečnou vzdálenost.
- 2 Poté najede dotyková sonda ve své ose na zadanou souřadnici snímaného bodu **1** a zjistí jednoduchým snímáním aktuální polohu
- 3 Poté polohuje TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305 (viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu“ na stránce 402) a uloží skutečnou hodnotu do dále uvedeného Q-parametru



Číslo parametru	Význam
Q160	Aktuální hodnota měřeného bodu

Při programování dbejte na tyto body!

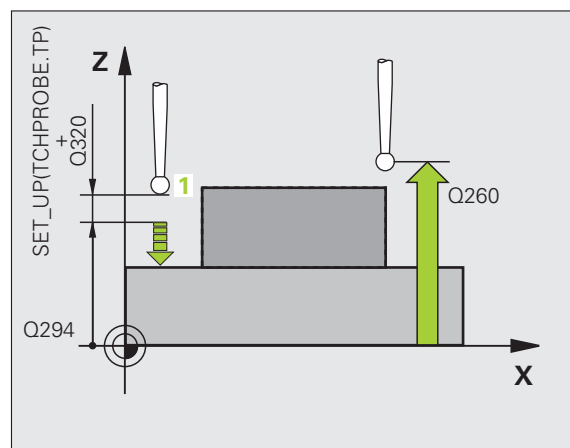
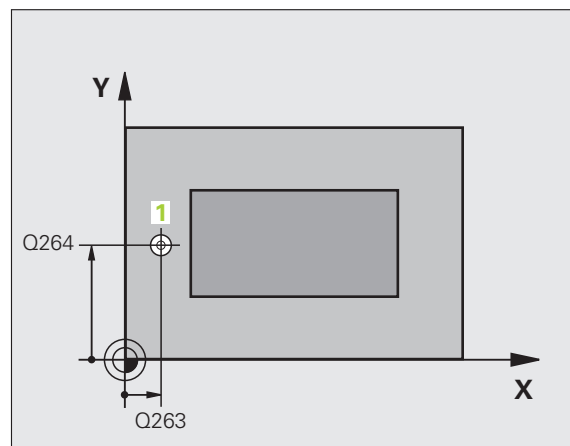


Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy. TNC pak umístí do této osy vztažný bod.

Parametry cyklu



- **1. měřicí bod 1. osy Q263 (absolutně):** souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **1. měřicí bod 2. osy Q264 (absolutně):** souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **1. měřicí bod 3. osy Q294 (absolutně):** souřadnice prvního snímaného bodu v ose dotykové sondy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** přídatná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Bezpečná výška Q260 (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
- **Číslo nulového bodu v tabulce Q305:** zadejte číslo v tabulce nulových bodů / tabulce Preset, do něhož má TNC uložit souřadnice. Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby byl nový vztažný bod umístěn na sejmuté ploše. Rozsah zadávání 0 až 2999
- **Nový vztažný bod osy dotykové sondy Q333 (absolutně):** souřadnice v ose dotykové sondy, na niž má TNC nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Předání naměřených hodnot (0,1) Q303:** stanovení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset:
-1: není definováno! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu“ na stránce 402)
0: zapsání zjištěného vztažného bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
1: zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)



Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 417 VZTB OSY DOTYKOVÉ SONDY

Q263=+25 ;1. BOD 1. OSY

Q264=+25 ;1. BOD 2. OSY

Q294=+25 ;1. BOD 3. OSY

Q320=0 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST

Q260=+50 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA

Q305=0 ;Č. V TABULCE

Q333=+0 ;VZTAŽNÝ BOD

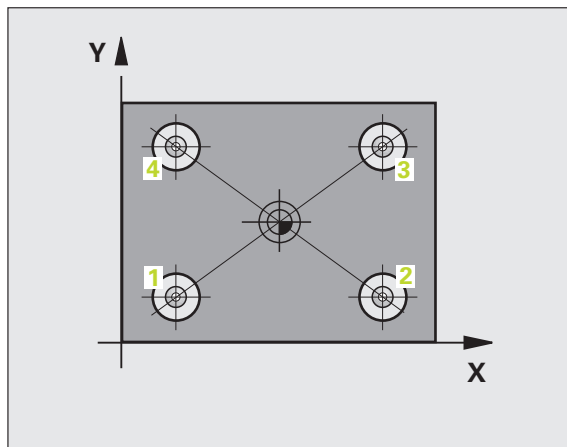
Q303=+1 ;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY

16.12 VZTAŽNÝ BOD STŘED 4 OTVORŮ (cyklus 418, DIN/ISO: G418)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 418 vypočítá průsečík spojovacích přímek vždy dvou středů děr a nastaví tento průsečík jako vztažný bod. Volitelně může TNC také zapsat tento průsečík do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset.

- 1 TNC polohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy“ na stránce 373) do středu první díry **1**
- 2 Poté přejede dotyková sonda do zadané výšky měření a zjistí sejmutím čtyř bodů střed první díry
- 3 Poté odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a napolohuje se do zadaného středu druhé díry **2**
- 4 TNC přejede dotykovou sondou do zadané výšky měření a sejmutím čtyř bodů zjistí střed druhé díry
- 5 TNC opakuje kroky 3 a 4 pro díry **3** a **4**
- 6 Poté polohuje TNC dotykovou sondu do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305 (viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu“ na stránce 402). TNC vypočítá vztažný bod jako průsečík spojnic středů děr **1/3** a **2/4** a uloží aktuální hodnotu do následujících Q-parametrů
- 7 Pokud se to požaduje, zjistí pak TNC dalším samostatným snímacím pochodem ještě vztažný bod v ose dotykové sondy



Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota průsečíku v hlavní ose
Q152	Aktuální hodnota průsečíku ve vedlejší ose

Při programování dbejte na tyto body!

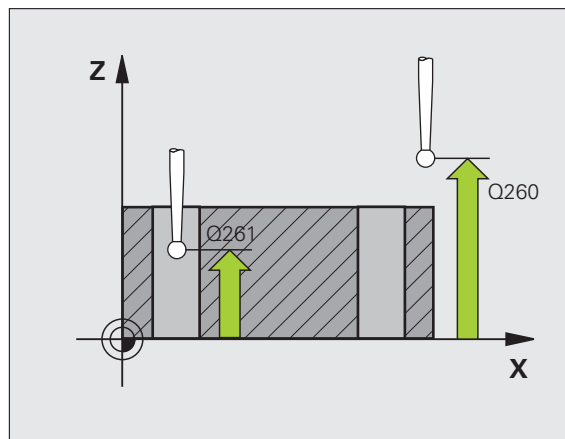
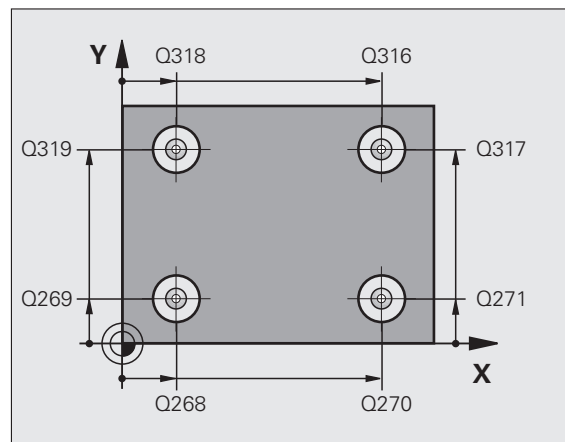


Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Parametry cyklu



- ▶ **1. střed 1. osy Q268 (absolutně):** střed první díry v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **1. střed 2. osy Q269 (absolutně):** střed první díry ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. střed 1. osy Q270 (absolutně):** střed druhé díry v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. střed 2. osy Q271 (absolutně):** střed druhé díry ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **3. střed 1. osy Q316 (absolutně):** střed třetí díry v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **3. střed 2. osy Q317 (absolutně):** střed třetí díry ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **4. střed 1. osy Q318 (absolutně):** střed čtvrté díry v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **4. střed 2. osy Q319 (absolutně):** střed čtvrté díry ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (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



- ▶ **Číslo nulového bodu v tabulce Q305:** zadejte číslo v tabulce nulových bodů / tabulce Preset, do něhož má TNC uložit souřadnice průsečíku spojnic. Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby nový vztažný bod byl v průsečíku spojnic. Rozsah zadávání 0 až 2999
- ▶ **Nový vztažný bod hlavní osy Q331 (absolutně):** souřadnice v hlavní ose, na kterou má TNC umístit zjištěný průsečík spojnic. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Nový vztažný bod vedlejší osy Q332 (absolutně):** souřadnice ve vedlejší ose, na kterou má TNC umístit zjištěný průsečík spojnic. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Předání naměřených hodnot (0,1) Q303:** stanovení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset:
 - 1: není definováno! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu“ na stránce 402)
 - 0: zapsání zjištěného vztažného bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
 - 1: zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)



- ▶ **Snímání v ose dotykové sondy Q381:** stanovení, zda má TNC nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy:
0: vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
1: vztažný bod v ose dotykové sondy nastavit
- ▶ **Snímání osy dotykové sondy: souř. 1. osy Q382** (absolutně): souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na něž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1
- ▶ **Snímání osy dotykové sondy: souř. 2. osy Q383** (absolutně): souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na něž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Snímání osy dotykové sondy: souř. 3. osy Q384** (absolutně): souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na něž se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Platné pouze je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Nový vztažný bod osy dotykové sondy Q333** (absolutně): souřadnice v ose dotykové sondy, na niž má TNC nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999

Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 418 VZTB 4 DĚR	
Q268=+20	;1. STŘED 1. OSY
Q269=+25	;1. STŘED 2. OSY
Q270=+150	;2. STŘED 1. OSY
Q271=+25	;2. STŘED 2. OSY
Q316=+150	;3. STŘED 1. OSY
Q317=+85	;3. STŘED 2. OSY
Q318=+22	;4. STŘED 1. OSY
Q319=+80	;4. STŘED 2. OSY
Q261=-5	;VÝŠKA MĚŘENÍ
Q260=+10	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q305=12	;Č. V TABULCE
Q331=+0	;VZTAŽNÝ BOD
Q332=+0	;VZTAŽNÝ BOD
Q303=+1	;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY
Q381=1	;SNÍMÁNÍ OSY DOTYKOVÉ OSY
Q382=+85	;1. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY
Q383=+50	;2. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY
Q384=+0	;3. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY
Q333=+0	;VZTAŽNÝ BOD

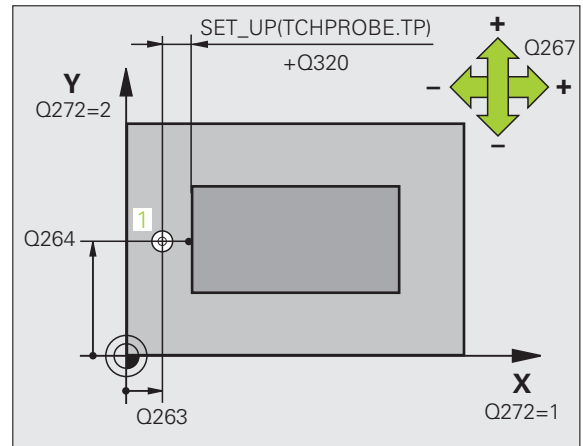


16.13 VZTAŽNÝ BOD JEDNOTLIVÉ OSY (cyklus 419, DIN/ISO: G419)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 419 změří libovolnou souřadnici v jedné volitelné ose a nastaví tuto souřadnici jako vztažný bod. Volitelně TNC také zapíše naměřenou souřadnici do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset.

- 1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy“ na stránce 373) k programovanému bodu snímání **1**. TNC přitom přesazuje dotykovou sondu proti naprogramovanému směru snímání o bezpečnou vzdálenost
- 2 Poté jede dotyková sonda na zadanou výšku měření a zjistí jednoduchým sejmutím aktuální pozici
- 3 Poté polohuje TNC dotykovou sondu do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305 (viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu“ na stránce 402)

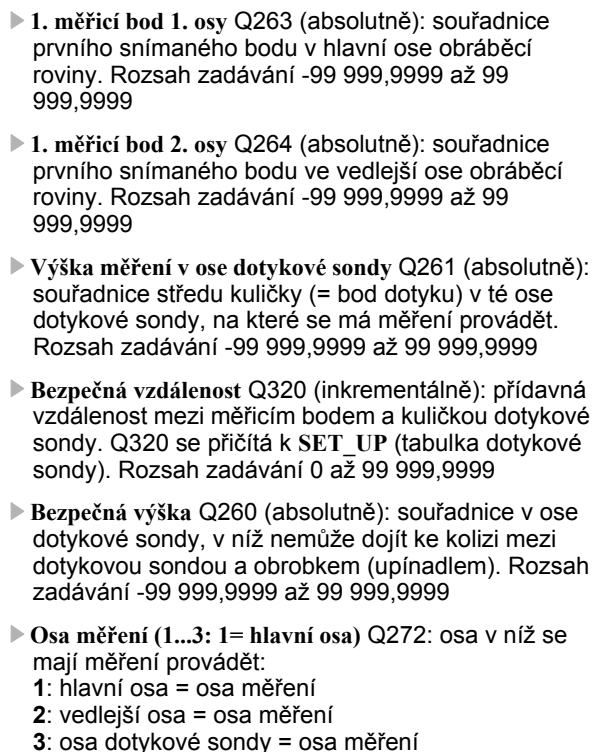


Při programování dbejte na tyto body!

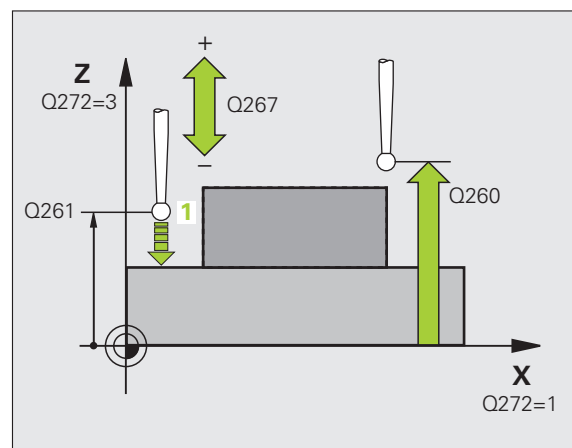
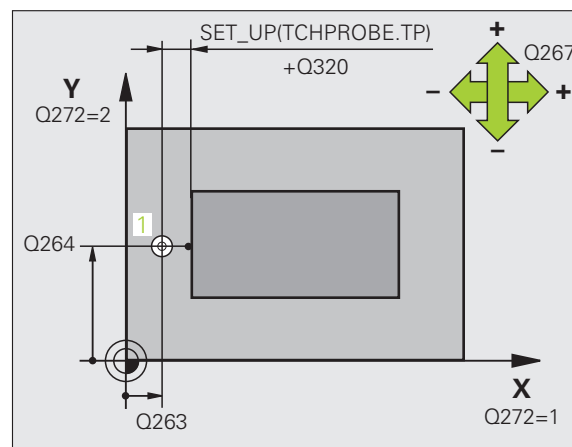


Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Použijete-li cyklus 419 několikrát za sebou, aby se uložil vztažný bod ve více osách do tabulky Preset, tak musíte číslo Preset (do kterého cyklus 419 předtím zapisoval) aktivovat po každém provedení cyklu 419 (to není potřeba pokud aktivní preset přepisujete).



Přiřazení os		
Aktivní osa dotykové sondy: Q272 = 3	Příslušná hlavní osa: Q272 = 1	Příslušná vedlejší osa: Q272 = 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z



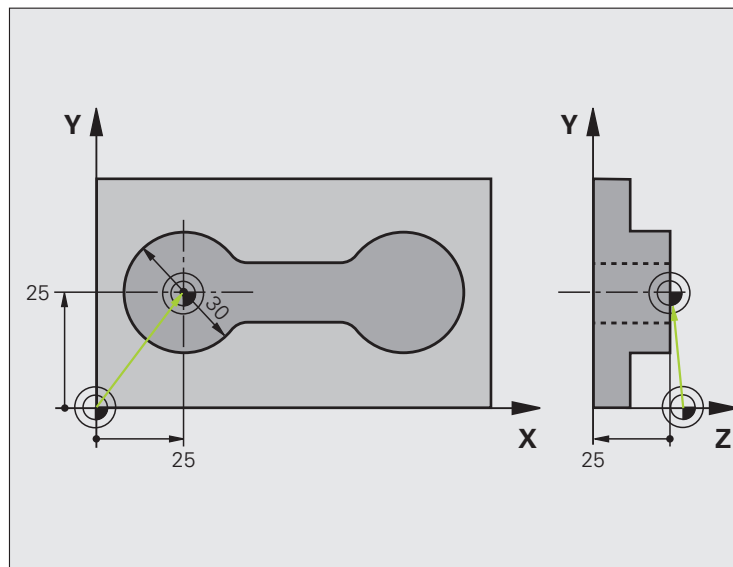
- **Směr pojezdu Q267:** směr příjezdu dotykové sondy k obrobku:
 -1: záporný směr příjezdu
 +1: kladný směr příjezdu
- **Číslo nulového bodu v tabulce Q305:** zadejte číslo v tabulce nulových bodů / tabulce Preset, do něhož má TNC uložit souřadnice. Při zadání Q305=0 nastaví TNC zobrazení automaticky tak, aby byl nový vztažný bod umístěn na sejmuté ploše. Rozsah zadávání 0 až 2999
- **Nový vztažný bod Q333 (absolutně):** souřadnice, na kterou má TNC umístit vztažný bod. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Předání naměřených hodnot (0,1) Q303:** stanovení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset:
 -1: není definováno! Viz „Uložení vypočítaného vztažného bodu“, strana 402
 0: zapsání zjištěného vztažného bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
 1: zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)

Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 419 VZTB JEDNOTLIVÉ OSY	
Q263=+25	;1. BOD 1. OSY
Q264=+25	;1. BOD 2. OSY
Q261=+25	;VÝŠKA MĚŘENÍ
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q260=+50	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q272=+1	;OSA MĚŘENÍ
Q267=+1	;SMĚR POJEZDU
Q305=0	;Č. V TABULCE
Q333=+0	;VZTAŽNÝ BOD
Q303=+1	;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY



Příklad: Nastavení vztažného bodu na střed kruhového segmentu a horní hranu obrobku



0 BEGIN PGM CYC413 MM

1 TOOL CALL 69 Z

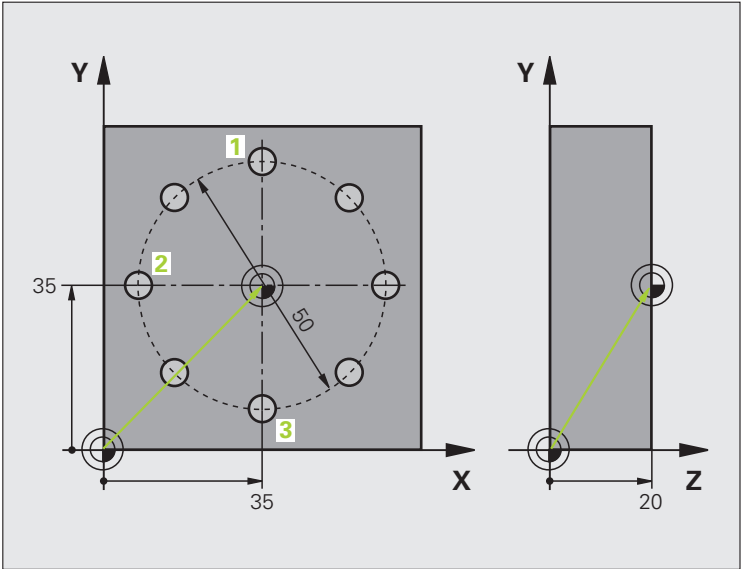
Vyvolání nástroje 0 pro stanovení osy dotykové sondy

2 TCH PROBE 413 VZTB KRUH VNĚ	
Q321=+25 ;STŘED 1. OSY	Střed kruhu: souřadnice X
Q322=+25 ;STŘED 2. OSY	Střed kruhu: souřadnice Y
Q262=30 ;CÍLOVÝ PRŮMĚR	Průměr kruhu
Q325=+90 ;ÚHEL STARTU	Úhel polárních souřadnic pro 1. dotykový bod
Q247=+45 ;ÚHLOVÁ ROZTEČ	Úhlová rozteč pro výpočet dotykových bodů 2 až 4
Q261=-5 ;VÝŠKA MĚŘENÍ	Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž se provádí měření
Q320=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	Bezpečná vzdálenost navíc ke sloupci SET_UP
Q260=+10 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA	Výška, na kterou se může jet v ose dotykové sondy bez nebezpečí kolize
Q301=0 ;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY	Mezi měřicími body na bezpečnou výšku neodjíždět
Q305=0 ;Č. V TABULCE	Stanovení zobrazení
Q331=+0 ;VZTAŽNÝ BOD	Nastavit zobrazení v X na 0
Q332=+10 ;VZTAŽNÝ BOD	Nastavit zobrazení v Y na 10
Q303=+0 ;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY	Bez funkce, protože má být nastaveno zobrazení
Q381=1 ;SNÍMÁNÍ OSY DOTYKOVÉ OSY	Nastavit těž vztažný bod v ose dotykové sondy
Q382=+25 ;1. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY	Bod snímání souřadnice X
Q383=+25 ;2. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY	Bod snímání souřadnice Y
Q384=+25 ;3. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY	Bod snímání souřadnice Z
Q333=+0 ;VZTAŽNÝ BOD	Nastavit zobrazení v Z na 0
Q423=4 ;POČET BODŮ MĚŘENÍ	Proměřit kruh 4 dotyky
Q365=0 ;ZPŮSOB POJEZDU	Mezi měřicími body přejíždět po kruhu
3 CALL PGM 35K47	Vyvolání programu obrábění
4 END PGM CYC413 MM	



Příklad: Nastavení vztažného bodu na horní hranu obrobku a střed roztečné kružnice

Naměřený střed roztečné kružnice děr se má zapsat do tabulky Preset k pozdějšímu použití.



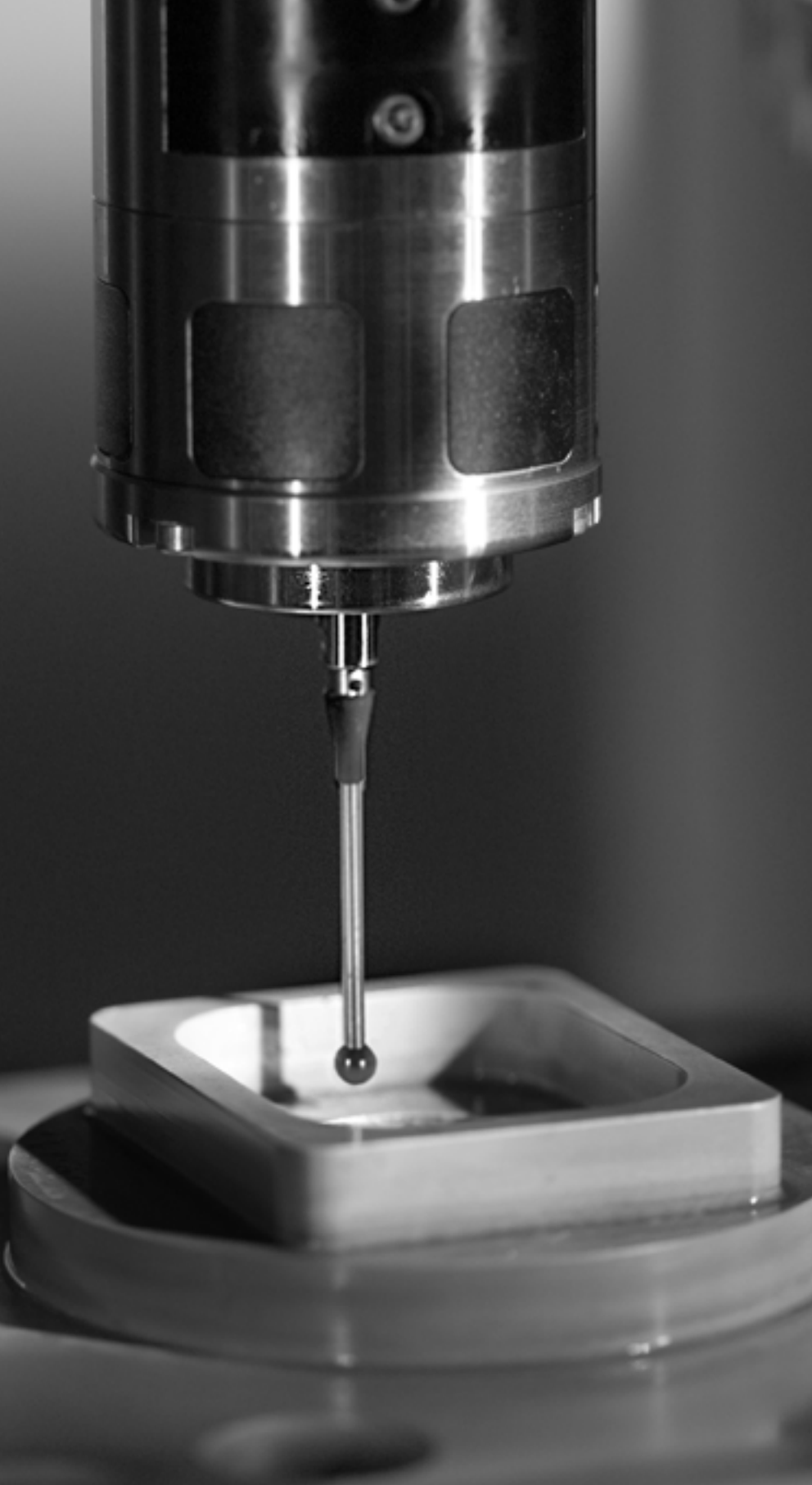
0 BEGIN PGM CYC416 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Vyvolání nástroje 0 pro stanovení osy dotykové sondy
2 TCH PROBE 417 VZTB OSY DOTYKOVÉ SONDY	Definice cyklu pro nastavení vztažného bodu v ose dotykové sondy
Q263=+7,5 ;1. BOD 1. OSY	Bod dotyku: souřadnice X
Q264=+7,5 ;1. BOD 2. OSY	Bod dotyku: souřadnice Y
Q294=+25 ;1. BOD 3. OSY	Bod dotyku: souřadnice Z
Q320=0 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	Bezpečná vzdálenost navíc ke sloupci SET_UP
Q260=+50 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA	Výška, na kterou se může jet v ose dotykové sondy bez nebezpečí kolize
Q305=1 ;Č. V TABULCE	Zápis souřadnice Z do řádku 1
Q333=+0 ;VZTAŽNÝ BOD	Nastavení 0 v ose dotykové sondy
Q303=+1 ;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY	Uložení vypočítaného vztažného bodu vztaženého k pevnému souřadnému systému stroje (systému REF) do tabulky Preset PRESET.PR



3 TCH PROBE 416 VZTB STŘEDU ROZTEČNÉ KRUŽNICE	
Q273=+35 ;STŘED 1. OSY	Střed roztečné kružnice: souřadnice X
Q274=+35 ;STŘED 2. OSY	Střed roztečné kružnice: souřadnice Y
Q262=50 ;CÍLOVÝ PRŮMĚR	Průměr roztečné kružnice s dírami
Q291=+90 ;ÚHEL 1. DÍRY	Úhel polárních souřadnic pro střed 1. díry 1
Q292=+180 ;ÚHEL 2. DÍRY	Úhel polárních souřadnic pro střed 2. díry 2
Q293=+270 ;ÚHEL 3. DÍRY	Úhel polárních souřadnic pro střed 3. díry 3
Q261=+15 ;VÝŠKA MĚŘENÍ	Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž se provádí měření
Q260=+10 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA	Výška, na kterou se může jet v ose dotykové sondy bez nebezpečí kolize
Q305=1 ;Č. V TABULCE	Zápis středu roztečné kružnice (X a Y) do řádku 1
Q331=+0 ;VZTAŽNÝ BOD	
Q332=+0 ;VZTAŽNÝ BOD	
Q303=+1 ;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY	Uložení vypočítaného vztažného bodu vztaženého k pevnému souřadnému systému stroje (systému REF) do tabulky Preset PRESET.PR
Q381=0 ;SNÍMÁNÍ OSY DOTYKOVÉ OSY	Vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
Q382=+0 ;1. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY	Bez funkce
Q383=+0 ;2. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY	Bez funkce
Q384=+0 ;3. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY	Bez funkce
Q333=+0 ;VZTAŽNÝ BOD	Bez funkce
Q320=0 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	Bezpečná vzdálenost navíc ke sloupci SET_UP
4 CYCL DEF 247 NASTAVIT VZTAŽNÝ BOD	Aktivovat nový Preset cyklem 247
Q339=1 ;ČÍSLO VZTAŽNÉHO BODU	
6 CALL PGM 35KLZ	Vyvolání programu obrábění
7 END PGM CYC416 MM	







17

**Cykly dotykových sond:
Automatická kontrola
obrobků**



17.1 Základy

Přehled



Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní cyklus 8 ZRCADLENÍ, cyklus 11 ZMĚNA MĚŘÍTKA a cyklus 26 KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA OSY.

HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce snímacích cyklů pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.



Řízení TNC musí být k používání 3D-dotykových sond připraveno výrobcem stroje.

TNC nabízí dvanáct cyklů, jimiž můžete obrobky proměřovat automaticky:

Cyklus	Softtlačítko	Strana
0 VZTAŽNÁ ROVINA Měření souřadnice ve zvolené ose		460
1 VZTAŽNÁ ROVINA POLÁRNĚ Měření bodu, směr snímání přes úhel		461
420 MĚŘENÍ ÚHLU Měření úhlu v rovině obrábění		463
421 MĚŘENÍ DÍRY Měření polohy a průměru díry		466
422 MĚŘENÍ KRUHU ZVENKU Měření polohy a průměru kruhového čepu		470
423 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZE VNITŘ Měření polohy, délky a šířky obdélníkové kapsy		474
424 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZVENKU Měření polohy, délky a šířky obdélníkového čepu		478
425 MĚŘENÍ ŠÍŘKY ZE VNITŘ (2. úroveň softtlačítek) Měření šířky drážky zevnitř		482
426 MĚŘENÍ VÝSTUPKU ZVENKU (2. úroveň softtlačítek) Měření výstupku zvenku		485
427 MĚŘENÍ SOUŘADNIC (2. úroveň softtlačítek) Měření libovolných souřadnic ve zvolené ose		488



Cyklus	Softtlačítko	Strana
430 MĚŘENÍ ROZTEČNÉ KRUŽNICE (2. úroveň softtlačítek) Měření polohy a průměru roztečné kružnice s dírami		491
431 MĚŘENÍ ROVINY (2. úroveň softtlačítek) Měření úhlu osy A a B jedné roviny		495

Protokolování výsledků měření

Ke všem cyklům, jimiž můžete automaticky proměřovat obrobky (výjimky: cyklus 0 a 1) můžete nechat TNC připravit měřicí protokol. V příslušném snímacím cyklu můžete definovat, zda má TNC:

- uložit měřicí protokol do souboru
- zobrazit měřicí protokol na obrazovce a přerušit program
- nemá se vytvářet žádný měřicí protokol

Přejete-li si měřicí protokol uložit do souboru, tak TNC ukládá data standardně jako soubor ASCII do adresáře TNC:\.



Chcete-li odeslat protokol měření přes datové rozhraní, použijte program k přenosu dat TNCremo firmy HEIDENHAIN.

Příklad: Soubor protokolu pro snímací cyklus 421:

Měřicí protokol snímacího cyklu 421 Měření díry

Datum: 30-06-2005

Čas: 6:55:04

Měřicí program: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Žadané hodnoty:

Střed hlavní osy: 50.0000

Střed vedlejší osy: 65.0000

Průměr: 12.0000

Zadané mezní hodnoty:

Největší rozměr středu hlavní osy: 50.1000

Nejmenší rozměr středu hlavní osy: 49.9000

Největší rozměr středu vedlejší osy: 65.1000

Nejmenší rozměr středu vedlejší osy: 64.9000

Největší rozměr díry: 12.0450

Min. rozměr díry: 12.0000

Aktuální hodnoty:

Střed hlavní osy: 50.0810

Střed vedlejší osy: 64.9530

Průměr: 12.0259

Odchyly:

Střed hlavní osy: 0.0810

Střed vedlejší osy: -0.0470

Průměr: 0.0259

Další naměřené výsledky: Výška měření: -5.0000

Konec měřicího protokolu



Výsledky měření v Q-parametrech

Výsledky měření příslušných snímacích cyklů ukládá TNC do globálně účinných Q-parametrů Q150 až Q160. Odchytky od cílové hodnoty jsou uloženy v parametrech Q161 až Q166. Věnujte prosím pozornost tabulce výsledkových parametrů, která je uvedena v každém popisu cyklu.

Kromě toho zobrazuje TNC při definici cyklu výsledkové parametry na pomocném obrázku daného cyklu (viz obrázek vpravo nahoře). Přitom patří světle podložený výsledkový parametr k danému vstupnímu parametru.

Stav měření

U některých cyklů můžete zjistit pomocí globálně účinných Q-parametrů Q180 až Q182 stav měření::

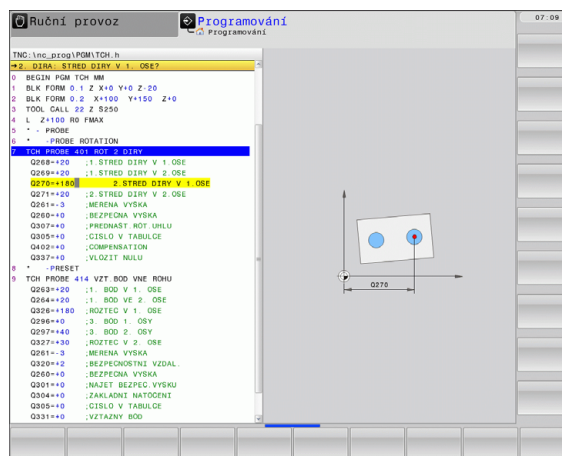
Stav měření	Hodnota parametru
Naměřené hodnoty leží v rámci tolerance	Q180 = 1
Je nutná oprava	Q181 = 1
Zmetek	Q182 = 1

Je-li naměřená hodnota mimo toleranci, tak TNC vyznačí příznak opravy, resp. zmetku. Chcete-li zjistit, který výsledek měření je mimo toleranci, prohlédněte si navíc měřicí protokol nebo překontrolujte mezní hodnoty příslušných výsledků měření (Q150 až Q160).

U cyklu 427 vychází TNC standardně z předpokladu, že proměřujete vnější rozměr (čep). Volbou příslušných největších a nejmenších rozměrů, ve spojení se směrem snímání, můžete ale stav měření korigovat.



TNC vyznačí příznak stavu i tehdy, když jste nezadali žádnou toleranci ani největší či nejmenší rozměr.



Kontrola tolerance

U většiny cyklů ke kontrole obrobků můžete nechat TNC provádět kontrolu tolerance. Za tím účelem musíte určit při definici cyklu potřebné mezní hodnoty. Pokud si nepřejete kontrolu tolerance provádět, zadejte do tohoto parametru 0 (= přednastavená hodnota)

Kontrola nástrojů

U většiny cyklů ke kontrole obrobků můžete nechat TNC provádět kontrolu nástrojů. TNC pak kontroluje, zda:

- se má korigovat rádius nástroje na základě odchylky od cílové hodnoty (hodnoty v Q16x);
- odchylky od cílové hodnoty (hodnoty v Q16x) jsou větší, než je tolerance zlomení nástroje.

Korigovat nástroj



Funkce pracuje pouze při

- aktivní tabulce nástrojů;
- pokud zapnete monitorování nástroje v cyklu: **Q330** zadat různé od 0 nebo název nástroje. Zadání názvu nástroje zvolte softtlačítkem. Speciálně pro AWT-Weber: TNC již pravý horní apostrof nezobrazí.

Provedete-li více korekčních měření, tak TNC přičítá jednotlivé naměřené odchylky k hodnotě, která je již uložená v tabulce nástrojů.

TNC koriguje rádius nástroje ve sloupci DR tabulky nástrojů v zásadě vždy, i když je naměřená odchylka v rámci zadané tolerance. Zda musíte opravovat, zjistíte ve vašem NC-programu z parametru Q181 (Q181=1: oprava nutná).

Pro cyklus 427 navíc platí:

- TNC provede výše popsanou korekci rádiusu nástroje, pokud je definována jako osa měření některá osa aktivní roviny obrábění (Q272=1 nebo 2). Směr korekce zjišťuje TNC z definovaného směru pojezdu (Q267)
- Je-li jako osa měření zvolena osa dotykové sondy (Q272=3), pak provede TNC korekci délky nástroje

Kontrola zlomení nástroje



Funkce pracuje pouze při

- aktivní tabulce nástrojů;
- pokud zapnete kontrolu nástrojů v cyklu (Q330 zadat různé od 0);
- když je pro zadané číslo nástroje v tabulce zadaná tolerance zlomení RBREAK větší než 0 (viz také Příručka uživatele, kapitola 5.2, „Data nástrojů“).

Je-li naměřená odchylka větší než tolerance ulomení nástroje, vydá TNC chybové hlášení a zastaví chod programu. Současně zablokuje nástroj v tabulce nástrojů (sloupec TL = L).

Vztažný systém pro výsledky měření

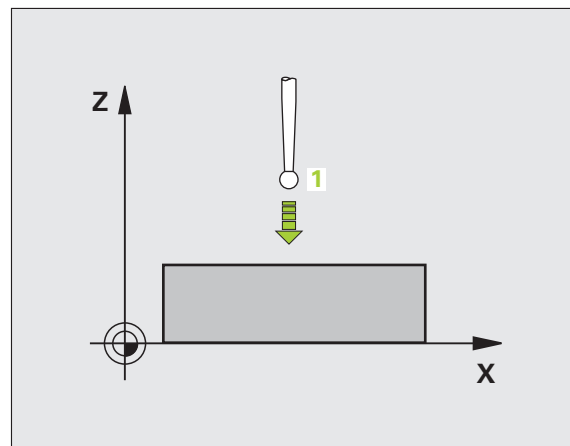
TNC předává výsledky měření do výsledkových parametrů a do souboru protokolu v aktivním – to znamená případně v posunutém a/nebo natočeném/naklopeném – souřadném systému.



17.2 VZTAŽNÁ ROVINA (cyklus 0, DIN/ISO: G55)

Provádění cyklu

- 1 Dotyková sonda najíždí během 3D-pohybu rychloposuvem (hodnota ze sloupce FMAX) na předběžnou polohu **1** naprogramovanou v cyklu
- 2 Poté provede dotyková sonda snímání snímacím posuvem (sloupec F). Směr snímání se musí určit v cyklu
- 3 Po zjištění polohy TNC odjede dotykovou sondou zpět do výchozího bodu snímání a uloží naměřenou souřadnici do Q-parametru. Kromě toho ukládá TNC souřadnice té polohy, v níž se dotyková sonda nachází v okamžiku spínacího signálu, do parametrů Q115 až Q119. Pro hodnoty v těchto parametrech neuvažuje TNC délku a radius dotykového hrotu



Při programování dbejte na tyto body!



Pozor nebezpečí kolize!

Dotykovou sondu předběžně polohujte tak, aby se zamezilo kolizi při najíždění do naprogramované předběžné polohy.

Parametry cyklu



- **Číslo parametru pro výsledek:** zadejte číslo Q-parametru, kterému se přiřadí hodnota souřadnice. Rozsah zadávání 0 až 1999
- **Osa snímání / směr snímání:** zadejte osu snímání klávesou volby osy nebo z klávesnice ASCII a znaménko směru snímání. Zadání potvrďte klávesou ENT. Rozsah zadávání všech NC-os
- **Cílová hodnota polohy:** zadejte všechny souřadnice předběžného polohování dotykové sondy pomocí kláves volby osy nebo klávesnicí ASCII. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Ukončete zadání:** Stiskněte klávesu ENT

Příklad: NC-bloky

67 TCH PROBE 0.0 VZTAŽNÁ ROVINA Q5 X-

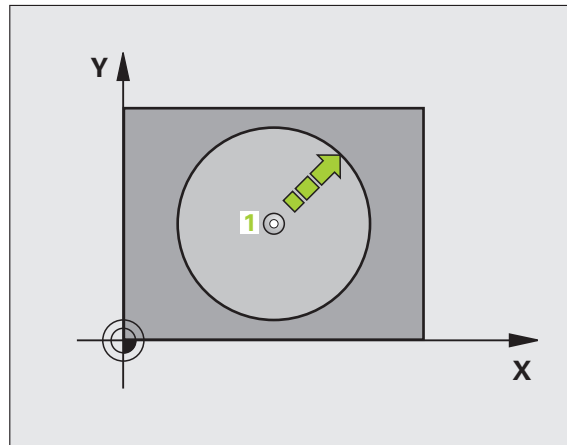
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5

17.3 VZTAŽNÁ ROVINA Polárně (cyklus 1)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 1 zjišťuje v libovolném směru snímání libovolnou polohu na obrobku.

- 1 Dotyková sonda najíždí během 3D-pohybu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) na předběžnou polohu **1** naprogramovanou v cyklu
- 2 Poté provede dotyková sonda snímání snímacím posuvem (sloupec **F**). Při snímání pojíždí TNC současně ve dvou osách (v závislosti na úhlu snímání). Směr snímání se určí v cyklu polárním úhlem.
- 3 Když TNC zjistil polohu, odjede dotyková sonda zpátky do výchozího bodu snímání. Souřadnice polohy, na nichž se dotyková sonda nacházela v okamžiku spínacího signálu, TNC ukládá do parametrů Q115 až Q119.



Při programování dbejte na tyto body!



Pozor nebezpečí kolize!

Dotykovou sondu předběžně polohujte tak, aby se zamezilo kolizi při najíždění do naprogramované předběžné polohy.



Osa snímání definovaná v cyklu určuje rovinu snímání:

Osa snímání X: Rovina X/Y

Osa snímání Y: Rovina Y/Z

Osa snímání Z: Rovina Z/X

Parametry cyklu



- ▶ **Osa snímání:** zadejte osu snímání klávesou volby osy nebo z klávesnice ASCII. Zadání potvrďte klávesou ENT. Rozsah zadávání X, Y oder Z
- ▶ **Úhel snímání:** úhel vztažený k ose snímání, v níž má dotyková sonda pojíždět. Rozsah zadávání -180,0000 až 180,0000
- ▶ **Cílová hodnota polohy:** zadejte všechny souřadnice předběžného polohování dotykové sondy pomocí kláves volby osy nebo klávesnicí ASCII. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Ukončete zadání:** Stiskněte klávesu ENT

Příklad: NC-bloky

**67 TCH PROBE 1.0 VZTAŽNÁ ROVINA
POLÁRNĚ**

68 TCH PROBE 1.1 X ÚHEL: +30

69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5

17.4 MĚŘENÍ ÚHLU (cyklus 420, DIN/ISO: G420)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 420 zjišťuje úhel, který libovolná přímka svírá s hlavní osou roviny obrábění.

- 1 TNC napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy“ na stránce 373) k programovanému bodu snímání **1**. TNC přitom přesazuje dotykovou sondu oproti stanovenému směru pojezdu o bezpečnou vzdálenost
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**)
- 3 Pak přejede dotyková sonda k dalšímu snímanému bodu **2** a provede druhé snímání
- 4 TNC umístí dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a uloží zjištěný úhel do následujícího Q-parametru:

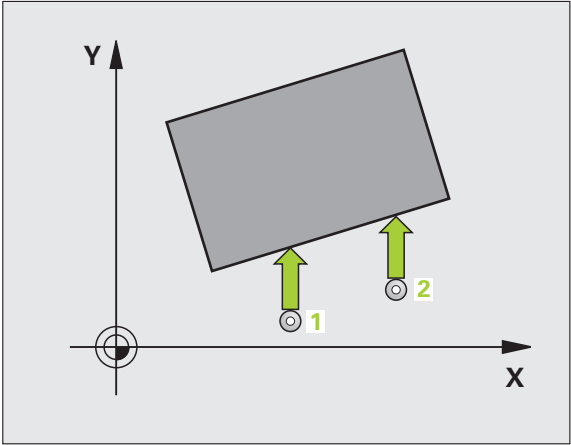
Číslo parametru	Význam
Q150	Naměřený úhel vztažený k hlavní ose roviny obrábění

Při programování dbejte na tyto body!



Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

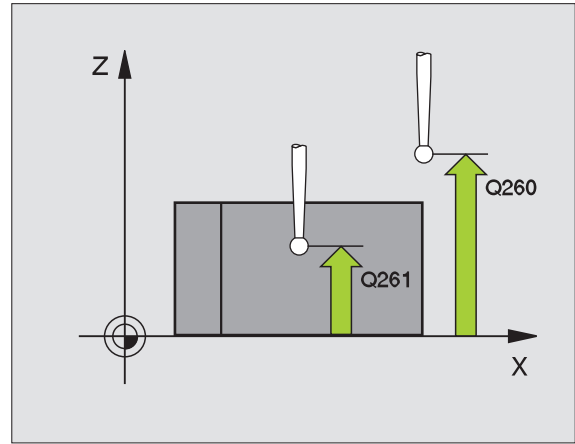
Je-li definovaná osa dotykové sondy = osa měření, tak zvolte **Q263** rovno **Q265**, má-li se měřit úhel ve směru osy-**A**; zvolte **Q263** různé od **Q265**, má-li se měřit úhel ve směru osy **B**.



420

-

- ▶ **Směr pojezdu 1 Q267:** směr příjezdu dotykové sondy k obrobku:
-1: záporný směr příjezdu
+1: kladný směr příjezdu
- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261** (absolutně): souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320** (inkrementálně): přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260** (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
- ▶ **Odjetí do bezpečné výšky Q301:** stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Měřicí protokol Q281:** určení, zda má TNC vystavit měřicí protokol:
0: měřicí protokol nevystavovat
1: měřicí protokol vystavit: TNC založí **soubor protokolu TCHPR420.TXT** standardně do adresáře TNC:\.
2: přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce TNC. Program pokračuje s NC-start



Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 420 MĚŘENÍ ÚHLU	
Q263=+10	;1. BOD 1. OSY
Q264=+10	;1. BOD 2. OSY
Q265=+15	;2. BOD 1. OSY
Q266=+95	;2. BOD 2. OSY
Q272=1	;OSA MĚŘENÍ
Q267=-1	;SMĚR POJEZDU
Q261=-5	;VÝŠKA MĚŘENÍ
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q260=+10	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=1	;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY
Q281=1	;PROTOKOL MĚŘENÍ

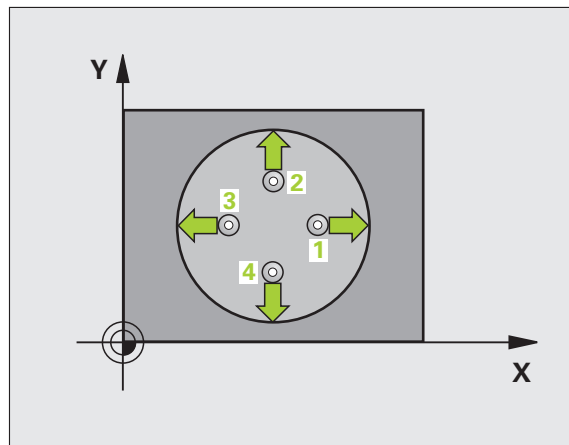
17.5 MĚŘENÍ DÍRY (cyklus 421, DIN/ISO: G421)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 421 zjistí střed a průměr díry (kruhové kapsy). Pokud jste v cyklu nadefinovali příslušné hodnoty tolerancí, provede TNC porovnání cílových a skutečných hodnot a uloží odchylky do systémových parametrů.

- 1 TNC napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy“ na stránce 373) k bodu snímání **1**. TNC vypočte snímané body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET_UP** tabulky dotykové sondy
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**). Směr snímání určuje TNC automaticky podle naprogramovaného úhlu startu
- 3 Poté jede dotyková sonda v kruhu, buďto ve výšce měření nebo v bezpečné výšce, k dalšímu snímanému bodu **2** a provede tam druhé snímání.
- 4 TNC napoložuje dotykovou sondu k bodu dotyku **3** a pak k bodu dotyku **4** a tam provede třetí, příp. čtvrté snímání
- 5 Poté umístí TNC dotykovou sondu zpět na bezpečnou výšku a uloží aktuální hodnoty a odchylky do následujících Q-parametrů:

Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q153	Skutečná hodnota průměru
Q161	Odchylka středu hlavní osy
Q162	Odchylka středu vedlejší osy
Q163	Odchylka průměru



Při programování dbejte na tyto body!



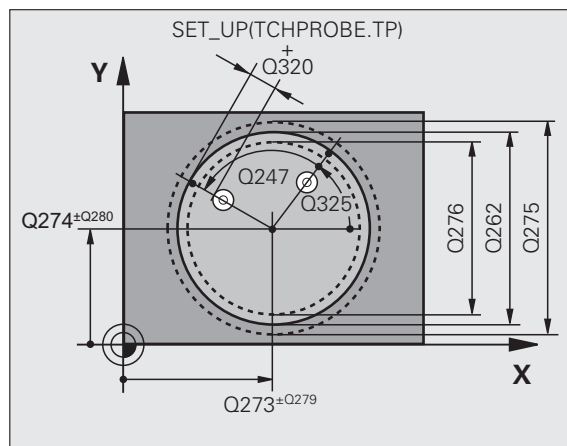
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Čím menší úhlovou rozteč naprogramujete, tím nepřesněji vypočítá TNC rozměry díry. Nejmenší zadatelná hodnota: 5°.

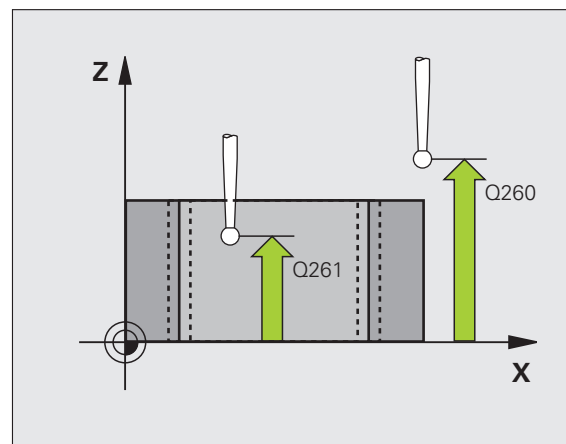
Parametry cyklu



- ▶ **Střed 1. osy Q273** (absolutně): střed díry v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Střed 2. osy Q274** (absolutně): střed díry ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Cílový průměr Q262**: zadejte průměr díry. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Úhel startu Q325** (absolutně): úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a prvním bodem snímání. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Úhlová rozteč Q247** (inkrementálně): úhel mezi dvěma měřicími body, znaménko úhlové rozteče definuje směr obrábění (- = ve směru hodinových ručiček). Chcete-li proměřovat oblouky, pak naprogramujte úhlovou rozteč menší než 90 °. Rozsah zadávání -120,0000 až 120,0000



- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** přídatná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (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
- ▶ **Odjetí do bezpečné výšky Q301:** stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Největší rozměr díry Q275:** největší přípustný průměr díry (kruhové kapsy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Nejmenší rozměr díry Q276:** nejmenší přípustný průměr díry (kruhové kapsy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Tolerance středu 1. osy Q279:** přípustná odchylka polohy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Tolerance středu 2. osy Q280:** přípustná odchylka polohy ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



- ▶ **Měřicí protokol Q281:** určení, zda má TNC vystavit měřicí protokol:
0: měřicí protokol nevystavovat
1: měřicí protokol vystavit: TNC založí **soubor protokolu TCHPR421.TXT** standardně do adresáře TNC:\.
2: přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce TNC. Program pokračuje s NC-start
- ▶ **PGM-stop při chybné toleranci Q309:** určení, zda má TNC při překročení tolerance zastavit chod programu a vydat chybové hlášení:
0: chod programu nepřerušovat, chybové hlášení nevypisovat
1: přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- ▶ **Nástroj pro monitorování Q330:** stanovení, zda má TNC provádět monitorování nástroje (viz „Kontrola nástrojů“ na stránce 458). Rozsah zadání 0 až 32 767,9; alternativně název nástroje s maximálně 16 znaky
0: monitorování není aktivní
>0: číslo nástroje v tabulce nástrojů TOOL.T
- ▶ **Počet bodů měření (4/3) Q423:** určení, zda má TNC odměřovat čep ve 4 nebo ve 3 bodech:
4: použít 4 body měření (standardní nastavení)
3: použít 3 body měření
- ▶ **Způsob pojezdu? Přímkou=0 / Kruhově=1 Q365:** určení, s kterou dráhovou funkcí má nástroj pojíždět mezi měřicími body, když je aktivní pojíždění v bezpečné výšce (Q301=1):
0: mezi operacemi pojíždět po přímce;
1: mezi obráběcími operacemi pojíždět kruhově po průměru roztečné kružnice.

Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 421 MĚŘENÍ DÍRY	
Q273=+50	;STŘED 1. OSY
Q274=+50	;STŘED 2. OSY
Q262=75	;CÍLOVÝ PR ŮMĚR
Q325=+0	;ÚHEL STARTU
Q247=+60	;ÚHLOVÁ ROZTEČ
Q261=-5	;VÝŠKA MĚŘENÍ
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=1	;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY
Q275=75.12	;NEJVĚTŠÍ ROZMĚR
Q276=74.95	;NEJMENŠÍ ROZMĚR
Q279=0,1	;TOLERANCE 1. STŘEDU
Q280=0,1	;TOLERANCE 2. STŘEDU
Q281=1	;PROTOKOL MĚŘENÍ
Q309=0	;STOP PROGRAMU PŘI CHYBĚ
Q330=0	;NÁSTROJ
Q423=4	;POČET BODŮ MĚŘENÍ
Q365=1	;ZPŮSOB POJEZDU



17.6 MĚŘENÍ KRUHU ZVENKU (cyklus 422, DIN/ISO: G422)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 422 zjistí střed a průměr kruhového čepu. Pokud jste v cyklu nadefinovali příslušné hodnoty tolerancí, provede TNC porovnání cílových a skutečných hodnot a uloží odchylky do systémových parametrů.

- 1 TNC napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy“ na stránce 373) k bodu snímání **1**. TNC vypočte snímané body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET_UP** tabulky dotykové sondy
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**). Směr snímání určuje TNC automaticky podle naprogramovaného úhlu startu
- 3 Poté jede dotyková sonda v kruhu, buďto ve výšce měření nebo v bezpečné výšce, k dalšímu snímanému bodu **2** a provede tam druhé snímání.
- 4 TNC napoložuje dotykovou sondu k bodu dotyku **3** a pak k bodu dotyku **4** a tam provede třetí, příp. čtvrté snímání
- 5 Poté umístí TNC dotykovou sondu zpět na bezpečnou výšku a uloží aktuální hodnoty a odchylky do následujících Q-parametrů:

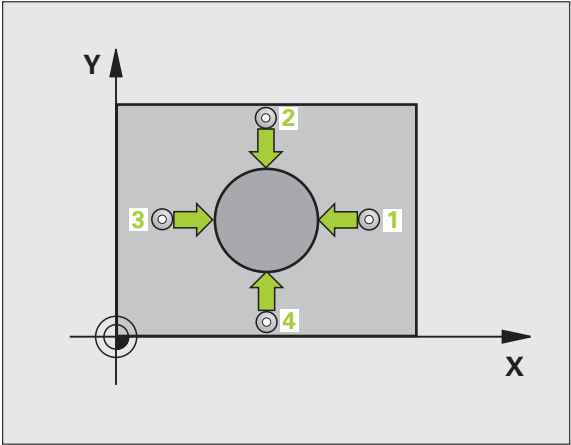
Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q153	Skutečná hodnota průměru
Q161	Odchylka středu hlavní osy
Q162	Odchylka středu vedlejší osy
Q163	Odchylka průměru

Při programování dbejte na tyto body!



Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

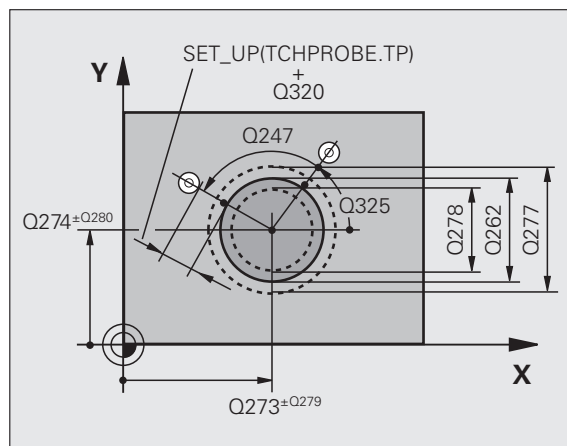
Čím menší úhlovou rozteč naprogramujete, tím nepřesněji počítá TNC rozměry čepu. Nejmenší hodnota zadání: 5°.



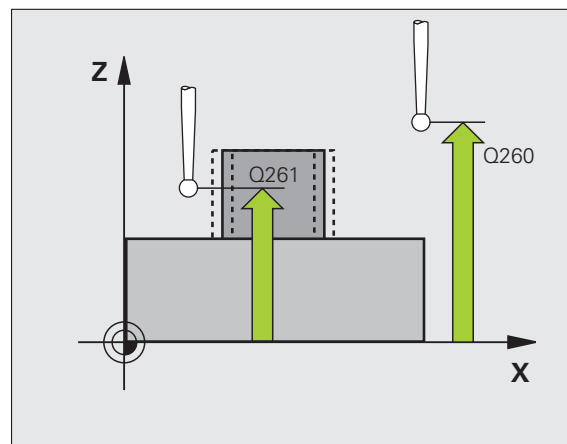
Parametry cyklu



- ▶ **Střed 1. osy Q273 (absolutně):** střed čepu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Střed 2. osy Q274 (absolutně):** střed čepu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Cílový průměr Q262:** zadejte průměr čepu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Úhel startu Q325 (absolutně):** úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a prvním bodem snímání. Rozsah zadávání -360.0000 až 360.0000
- ▶ **Úhlová rozteč Q247 (inkrementálně):** úhel mezi dvěma měřicími body, znaménko úhlové rozteče definuje směr obrábění (- = ve směru hodinových ručiček). Chcete-li proměřovat oblouky, pak naprogramujte úhlovou rozteč menší než 90 °. Rozsah zadávání -120,0000 až 120,0000



- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (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
- ▶ **Odjetí do bezpečné výšky Q301:** stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Největší rozměr čepu Q277:** největší přípustný průměr čepu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Nejmenší rozměr čepu Q278:** nejmenší přípustný průměr čepu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Tolerance středu 1. osy Q279:** přípustná odchylka polohy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Tolerance středu 2. osy Q280:** přípustná odchylka polohy ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



- ▶ **Měřicí protokol Q281:** určení, zda má TNC vystavit měřicí protokol:
0: měřicí protokol nevystavovat
1: měřicí protokol vystavit: TNC založí **soubor protokolu TCHPR422.TXT** standardně do adresáře TNC:\.
2: přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce TNC. Program pokračuje s NC-start
- ▶ **PGM-stop při chybné toleranci Q309:** určení, zda má TNC při překročení tolerance zastavit chod programu a vydat chybové hlášení:
0: chod programu nepřerušovat, chybové hlášení nevypisovat
1: přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- ▶ **Nástroj pro monitorování Q330:** stanovení, zda má TNC provádět monitorování nástroje (viz „Kontrola nástrojů“ na stránce 458). Rozsah zadání 0 až 32 767,9; alternativně název nástroje s maximálně 16 znaky
0: monitorování není aktivní
>0: číslo nástroje v tabulce nástrojů TOOL.T
- ▶ **Počet bodů měření (4/3) Q423:** určení, zda má TNC odměřovat čep ve 4 nebo ve 3 bodech:
4: použít 4 body měření (standardní nastavení)
3: použít 3 body měření
- ▶ **Způsob pojezdu? Přímkou=0 / Kruhově=1 Q365:**
 Určení, s kterou dráhovou funkcí má nástroj pojíždět mezi měřicími body, když je aktivní pojíždění v bezpečné výšce (Q301=1):
0: mezi operacemi pojíždět po přímce;
1: mezi obráběcími operacemi pojíždět kruhově po průměru roztečné kružnice.

Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 422 MĚŘENÍ KRUHU VNĚ	
Q273=+50	;STŘED 1. OSY
Q274=+50	;STŘED 2. OSY
Q262=75	;CÍLOVÝ PR ŮMĚR
Q325=+90	;ÚHEL STARTU
Q247=+30	;ÚHLOVÁ ROZTEČ
Q261=-5	;VÝŠKA MĚŘENÍ
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q260=+10	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY
Q275=35,15	;NEJVĚTŠÍ ROZMĚR
Q276=34,9	;NEJMENŠÍ ROZMĚR
Q279=0.05	;TOLERANCE 1. STŘEDU
Q280=0.05	;TOLERANCE 2. STŘEDU
Q281=1	;PROTOKOL MĚŘENÍ
Q309=0	;STOP PROGRAMU PŘI CHYBĚ
Q330=0	;NÁSTROJ
Q423=4	;POČET BODŮ MĚŘENÍ
Q365=1	;ZPŮSOB POJEZDU



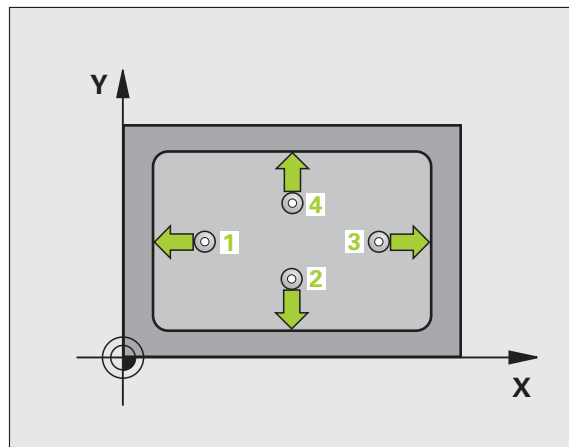
17.7 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZE VNITŘ (cyklus 423, DIN/ISO: G423)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 423 zjistí střed, délku a šířku pravoúhlé kapsy. Pokud jste v cyklu nadefinovali příslušné hodnoty tolerancí, provede TNC porovnání cílových a skutečných hodnot a uloží odchylky do systémových parametrů.

- 1 TNC napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy“ na stránce 373) k bodu snímání **1**. TNC vypočte snímané body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET_UP** tabulky dotykové sondy
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**)
- 3 Poté jede dotyková sonda buďto souběžně s osou ve výšce měření nebo v bezpečné výšce po přímkce k dalšímu snímanému bodu **2** a provede tam druhé snímání
- 4 TNC napoložuje dotykovou sondu k bodu dotyku **3** a pak k bodu dotyku **4** a tam provede třetí, příp. čtvrté snímání
- 5 Poté umístí TNC dotykovou sondu zpět na bezpečnou výšku a uloží aktuální hodnoty a odchylky do následujících Q-parametrů:

Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q154	Skutečná hodnota délky strany v hlavní ose
Q155	Skutečná hodnota délky strany ve vedlejší ose
Q161	Odchylka středu hlavní osy
Q162	Odchylka středu vedlejší osy
Q164	Odchylka délky strany v hlavní ose
Q165	Odchylka délky strany ve vedlejší ose



Při programování dbejte na tyto body!



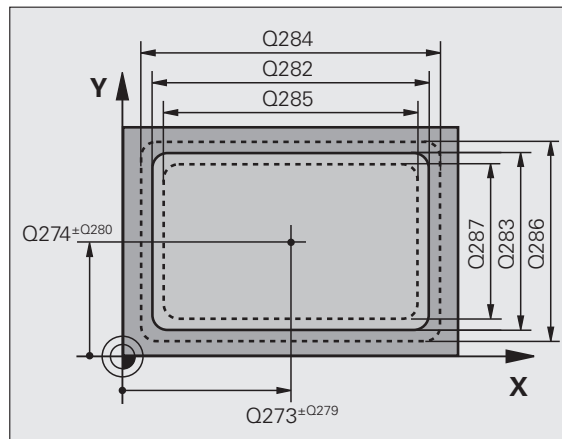
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Pokud rozměry kapsy a bezpečná vzdálenost nedovolují předběžné umístění v blízkosti snímaného bodu, pak provádí TNC snímání vždy ze středu kapsy. Dotyková sonda pak mezi čtyřmi snímanými body neodjíždí na bezpečnou výšku.

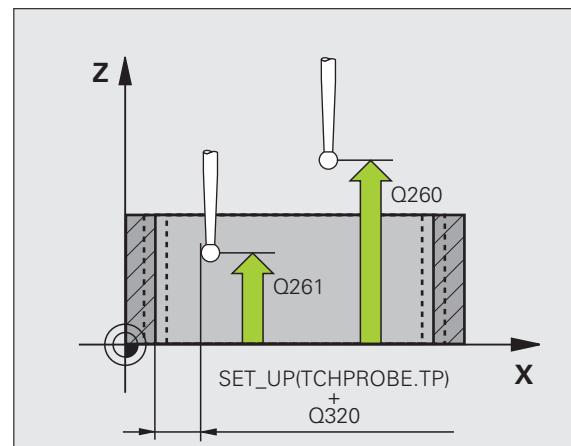
Parametry cyklu



- ▶ **Střed 1. osy Q273 (absolutně):** střed kapsy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Střed 2. osy Q274 (absolutně):** střed kapsy ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **1. délka strany Q282:** délka kapsy paralelně s hlavní osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **2. délka strany Q283:** délka kapsy paralelně s vedlejší osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (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
- ▶ **Odjetí do bezpečné výšky Q301:** stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Největší rozměr 1. délky strany Q284:** největší přípustná délka kapsy. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Nejmenší rozměr 1. délky strany Q285:** nejmenší přípustná délka kapsy. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Největší rozměr 2. délky strany Q286:** největší přípustná šířka kapsy. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Nejmenší rozměr 2. délky strany Q287:** nejmenší přípustná šířka kapsy. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Tolerance středu 1. osy Q279:** přípustná odchylka polohy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Tolerance středu 2. osy Q280:** přípustná odchylka polohy ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



- **Měřicí protokol Q281:** určení, zda má TNC vystavit měřicí protokol:
0: měřicí protokol nevystavovat
1: měřicí protokol vystavit: TNC založí **soubor protokolu TCHPR423.TXT** standardně do adresáře TNC:\.
2: přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce TNC. Program pokračuje s NC-start
- **PGM-stop při chybné toleranci Q309:** určení, zda má TNC při překročení tolerance zastavit chod programu a vydat chybové hlášení:
0: chod programu nepřerušovat, chybové hlášení nevydávat
1: přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- **Nástroj pro monitorování Q330:** stanovení, zda má TNC provádět monitorování nástroje (viz „Kontrola nástrojů” na stránce 458). Rozsah zadání 0 až 32 767,9; alternativně název nástroje s maximálně 16 znaky
0: monitorování není aktivní
>0: číslo nástroje v tabulce nástrojů TOOL.T

Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 423 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU UVNITŘ	
Q273=+50	;STŘED 1. OSY
Q274=+50	;STŘED 2. OSY
Q282=80	;DĚLKA 1. STRANY
Q283=60	;DĚLKA 2. STRANY
Q261=-5	;VÝŠKA MĚŘENÍ
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q260=+10	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=1	;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY
Q284=0	;NEJVĚTŠÍ ROZMĚR 1. STRANY
Q285=0	;NEJMENŠÍ ROZMĚR 1. STRANY
Q286=0	;NEJVĚTŠÍ ROZMĚR 2. STRANY
Q287=0	;NEJMENŠÍ ROZMĚR 2. STRANY
Q279=0	;TOLERANCE 1. STŘEDU
Q280=0	;TOLERANCE 2. STŘEDU
Q281=1	;PROTOKOL MĚŘENÍ
Q309=0	;STOP PROGRAMU PŘI CHYBĚ
Q330=0	;NÁSTROJ



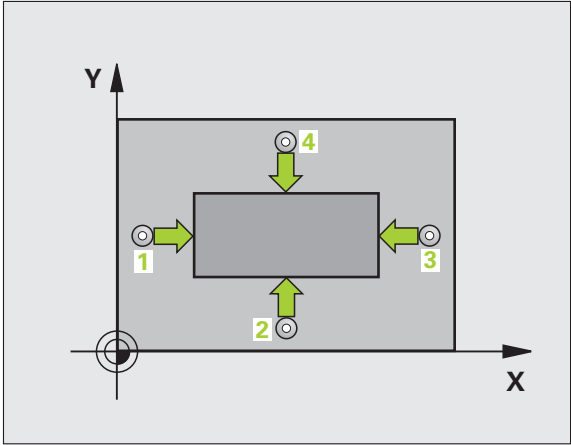
17.8 MĚŘENÍ OBDELNÍKU ZVENKU (cyklus 424, DIN/ISO: G424)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 424 zjistí střed, délku a šířku pravoúhlého čepu (ostrůvky). Pokud jste v cyklu nadefinovali příslušné hodnoty tolerancí, provede TNC porovnání cílových a skutečných hodnot a uloží odchylky do systémových parametrů.

- 1 TNC napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy“ na stránce 373) k bodu snímání **1**. TNC vypočte snímané body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET_UP** tabulky dotykové sondy
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**)
- 3 Poté jede dotyková sonda buďto souběžně s osou ve výšce měření nebo v bezpečné výšce po přímce k dalšímu snímanému bodu **2** a provede tam druhé snímání
- 4 TNC napoložuje dotykovou sondu k bodu dotyku **3** a pak k bodu dotyku **4** a tam provede třetí, příp. čtvrté snímání
- 5 Poté umístí TNC dotykovou sondu zpět na bezpečnou výšku a uloží aktuální hodnoty a odchylky do následujících Q-parametrů:

Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q154	Skutečná hodnota délky strany v hlavní ose
Q155	Skutečná hodnota délky strany ve vedlejší ose
Q161	Odchylka středu hlavní osy
Q162	Odchylka středu vedlejší osy
Q164	Odchylka délky strany v hlavní ose
Q165	Odchylka délky strany ve vedlejší ose



Při programování dbejte na tyto body!

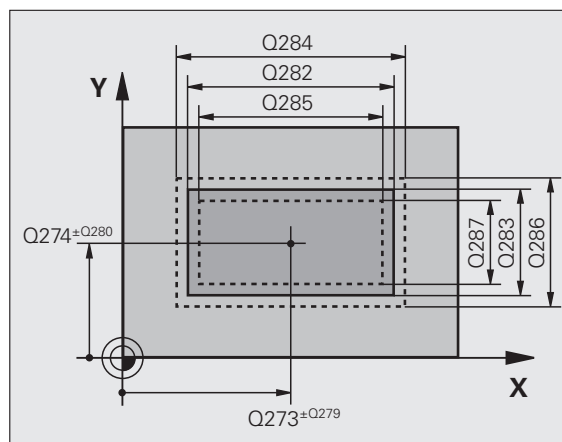


Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

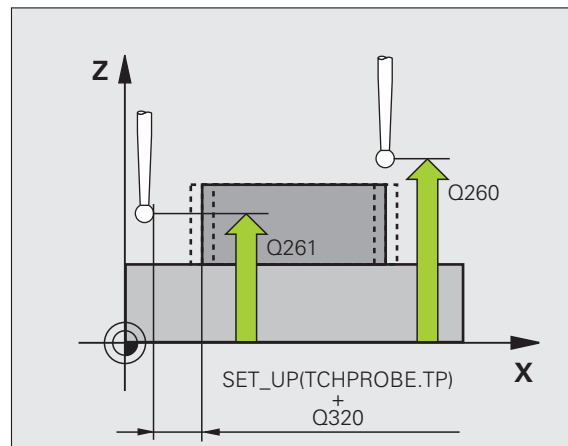
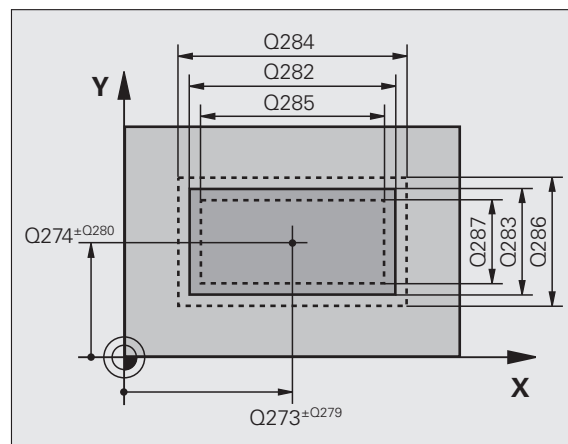
Parametry cyklu



- ▶ **Střed 1. osy Q273 (absolutně):** střed čepu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Střed 2. osy Q274 (absolutně):** střed čepu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **1. délka strany Q282:** délka čepu paralelně s hlavní osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **2. délka strany Q283:** délka čepu paralelně s vedlejší osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (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
- ▶ **Odjetí do bezpečné výšky Q301:** stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Největší rozměr 1. délky strany Q284:** největší přípustná délka čepu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Nejmenší rozměr 1. délky strany Q285:** nejmenší přípustná délka čepu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Největší rozměr 2. délky strany Q286:** největší přípustná šířka čepu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Nejmenší rozměr 2. délky strany Q287:** nejmenší přípustná šířka čepu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Tolerance středu 1. osy Q279:** přípustná odchylka polohy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Tolerance středu 2. osy Q280:** přípustná odchylka polohy ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



- **Měřicí protokol Q281:** určení, zda má TNC vystavit měřicí protokol:
0: měřicí protokol nevystavovat
1: měřicí protokol vystavit: TNC založí **soubor protokolu TCHPR424.TXT** standardně do adresáře TNC:\.
2: přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce TNC. Program pokračuje s NC-start
- **PGM-stop při chybné toleranci Q309:** určení, zda má TNC při překročení tolerance zastavit chod programu a vydat chybové hlášení:
0: chod programu nepřerušovat, chybové hlášení nevydávat
1: přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- **Nástroj pro monitorování Q330:** stanovení, zda má TNC provádět monitorování nástroje (viz „Kontrola nástrojů” na stránce 458). Rozsah zadávání 0 až 32 767,9, alternativně název nástroje s maximálně 16 znaky:
0: monitorování není aktivní
>0: číslo nástroje v tabulce nástrojů TOOL.T

Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 424 MĚŘENÍ OBDELNÍKU ZVENKU	
Q273=+50	;STŘED 1. OSY
Q274=+50	;STŘED 2. OSY
Q282=75	;DĚLKA 1. STRANY
Q283=35	;DĚLKA 2. STRANY
Q261=-5	;VÝŠKA MĚŘENÍ
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q301=0	;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY
Q284=75,1	;NEJVĚTŠÍ ROZMĚR 1. STRANY
Q285=74.9	;NEJMENŠÍ ROZMĚR 1. STRANY
Q286=35	;NEJVĚTŠÍ ROZMĚR 2. STRANY
Q287=34,95	;NEJMENŠÍ ROZMĚR 2. STRANY
Q279=0,1	;TOLERANCE 1. STŘEDU
Q280=0,1	;TOLERANCE 2. STŘEDU
Q281=1	;PROTOKOL MĚŘENÍ
Q309=0	;STOP PROGRAMU PŘI CHYBĚ
Q330=0	;NÁSTROJ



17.9 MĚŘENÍ ŠÍŘKY ZE VNITŘ (cyklus 425, DIN/ISO: G425)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 425 zjistí polohu a šířku drážky (kapsy). Pokud jste v cyklu definovali příslušné hodnoty tolerance, provede TNC porovnání cílové a aktuální polohy a uloží odchylku do systémového parametru.

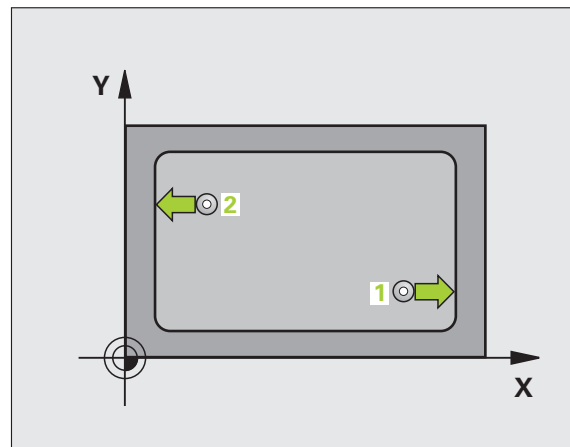
- 1 TNC napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy“ na stránce 373) k bodu snímání **1**. TNC vypočte snímané body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET_UP** tabulky dotykové sondy
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**). 1. snímání je vždy v pozitivním směru naprogramované osy
- 3 Pokud zadáte pro druhé měření přesazení, pak jede TNC dotykovou sondou (příp. v bezpečné výšce) do příštího bodu snímání **2** a tam provede druhé snímání. U velkých cílových délek polohuje TNC k druhému bodu snímání rychloposuvem. Nezadáte-li žádné přesazení, změří TNC šířku přímo v protilehlém směru
- 4 Poté umístí TNC dotykovou sondu zpět na bezpečnou výšku a uloží aktuální hodnoty a odchylku do následujících Q-parametrů:

Číslo parametru	Význam
Q156	Skutečná hodnota naměřené délky
Q157	Skutečná hodnota polohy středové osy
Q166	Odchylka naměřené délky

Při programování dbejte na tyto body!



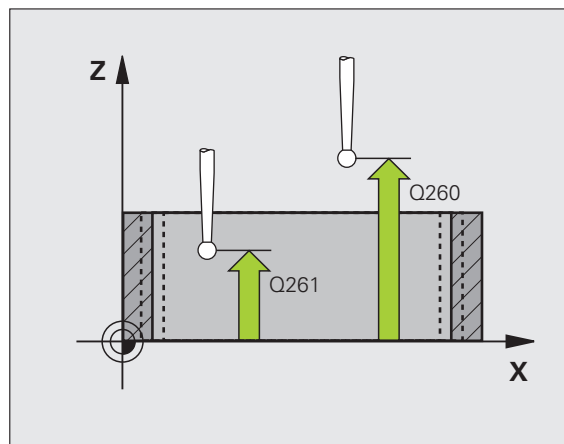
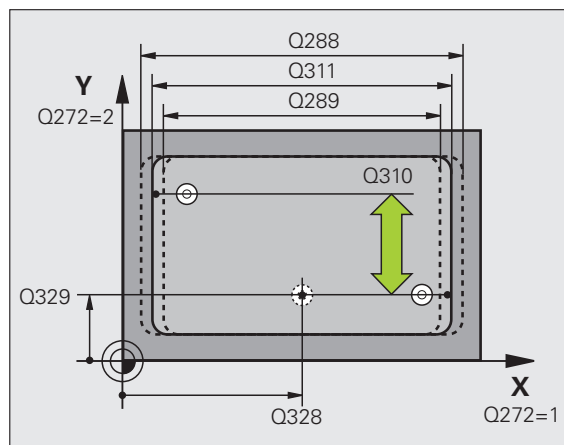
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.



Parametry cyklu



- ▶ **Výchozí bod 1. osy Q328 (absolutně):** bod startu snímání v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Výchozí bod 2. osy Q329 (absolutně):** bod startu snímání ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Přesazení pro 2. měření Q310 (inkrementálně):** o tuto hodnotu se dotyková sonda přesadí před druhým měřením. Pokud zadáte 0, TNC dotykovou sondu nepřesadí. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Osa měření Q272:** osa roviny obrábění, v níž se mají měření provádět:
 - 1: hlavní osa = osa měření
 - 2: vedlejší osa = osa měření
- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (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
- ▶ **Cílová délka Q311:** cílová hodnota měřené délky. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Největší rozměr Q288:** největší přípustná délka. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Nejmenší rozměr Q289:** nejmenší přípustná délka. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



- **Měřicí protokol Q281:** určení, zda má TNC vystavit měřicí protokol:
0: měřicí protokol nevystavovat
1: měřicí protokol vystavit: TNC založí **soubor protokolu TCHPR425.TXT** standardně do adresáře TNC:\.
2: přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce TNC. Program pokračuje s NC-start
- **PGM-stop při chybné toleranci Q309:** určení, zda má TNC při překročení tolerance zastavit chod programu a vydat chybové hlášení:
0: chod programu nepřerušovat, chybové hlášení nevydávat
1: přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- **Nástroj pro monitorování Q330:** stanovení, zda má TNC provádět monitorování nástroje (viz „Kontrola nástrojů“ na stránce 458). Rozsah zadávání 0 až 32 767,9, alternativně název nástroje s maximálně 16 znaky
0: monitorování není aktivní
>0: číslo nástroje v tabulce nástrojů TOOL.T
- **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Odjetí do bezpečné výšky Q301:** stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
0: mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce

Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 425 MĚŘENÍ ŠÍŘKY ZE VNITŘ	
Q328=+75	;BOD STARTU 1. OSY
Q329=-12,5	;BOD STARTU 2. OSY
Q310=+0	;PŘESAZENÍ 2. MĚŘENÍ
Q272=1	;OSA MĚŘENÍ
Q261=-5	;VÝŠKA MĚŘENÍ
Q260=+10	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q311=25	;CÍLOVÁ DÉLKA
Q288=25.05	;NEJVĚTŠÍ ROZMĚR
Q289=25	;NEJMENŠÍ ROZMĚR
Q281=1	;PROTOKOL MĚŘENÍ
Q309=0	;STOP PROGRAMU PŘI CHYBĚ
Q330=0	;NÁSTROJ
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q301=0	;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY

17.10 MĚŘENÍ VÝSTUPKU ZVENKU (cyklus 426, DIN/ISO: G426)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 426 zjistí polohu a šířku výstupku (stojiny). Pokud jste definovali v cyklu příslušné hodnoty tolerance, provede TNC porovnání cílových a skutečných hodnot a uloží odchylku do systémových parametrů.

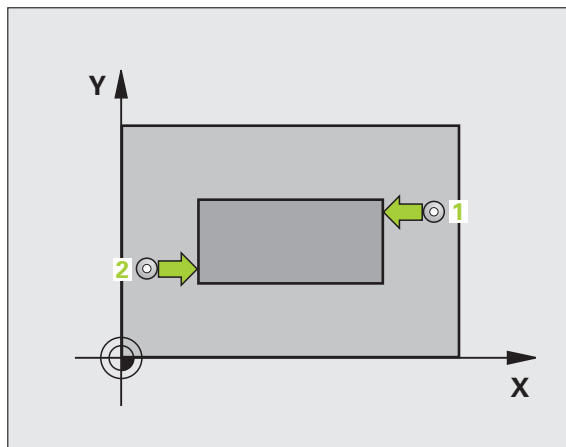
- 1 TNC napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy“ na stránce 373) k bodu snímání **1**. TNC vypočte snímané body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET_UP** tabulky dotykové sondy
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**). 1. snímání vždy v negativním směru naprogramované osy
- 3 Poté přejede dotyková sonda v bezpečné výšce k dalšímu bodu dotyku a provede tam druhé snímání.
- 4 Poté umístí TNC dotykovou sondu zpět na bezpečnou výšku a uloží aktuální hodnoty a odchylku do následujících Q-parametrů:

Číslo parametru	Význam
Q156	Skutečná hodnota naměřené délky
Q157	Skutečná hodnota polohy středové osy
Q166	Odchylka naměřené délky

Při programování dbejte na tyto body!

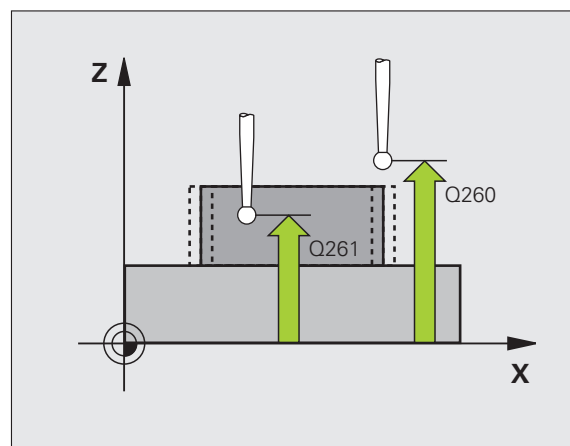


Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.



426

- [illegible]



- **Měřicí protokol Q281:** určení, zda má TNC vystavit měřicí protokol:
0: měřicí protokol nevystavovat
1: měřicí protokol vystavit: TNC založí **soubor protokolu TCHPR426.TXT** standardně do adresáře TNC:\.
2: přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce TNC. Program pokračuje s NC-start
- **PGM-stop při chybné toleranci Q309:** určení, zda má TNC při překročení tolerance zastavit chod programu a vydat chybové hlášení:
0: chod programu nepřerušovat, chybové hlášení nevydávat
1: přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- **Nástroj pro monitorování Q330:** stanovení, zda má TNC provádět monitorování nástroje (viz „Kontrola nástrojů” na stránce 458). Rozsah zadání 0 až 32 767,9; alternativně název nástroje s maximálně 16 znaky
0: monitorování není aktivní
>0: číslo nástroje v tabulce nástrojů TOOL.T

Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 426 MĚŘENÍ VÝSTUPKU ZVENKU	
Q263=+50	;1. BOD 1. OSY
Q264=+25	;1. BOD 2. OSY
Q265=+50	;2. BOD 1. OSY
Q266=+85	;2. BOD 2. OSY
Q272=2	;OSA MĚŘENÍ
Q261=-.5	;VÝŠKA MĚŘENÍ
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q311=45	;CÍLOVÁ DÉLKA
Q288=45	;NEJVĚTŠÍ ROZMĚR
Q289=44.95	;NEJMENŠÍ ROZMĚR
Q281=1	;PROTOKOL MĚŘENÍ
Q309=0	;STOP PROGRAMU PŘI CHYBĚ
Q330=0	;NÁSTROJ



17.11 MĚŘENÍ SOUŘADNICE (cyklus 427, DIN/ISO: G427)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 427 zjistí souřadnici ve volitelné ose a uloží hodnotu do systémového parametru. Pokud jste v cyklu definovali příslušné toleranční hodnoty, provede TNC porovnání cílových a skutečných hodnot a uloží odchylku do systémových parametrů.

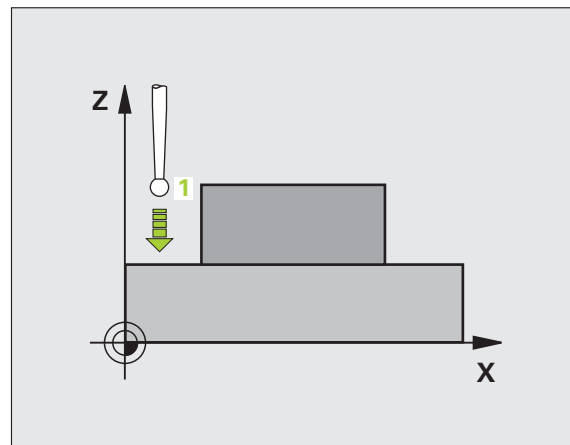
- 1 TNC napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy“ na stránce 373) k bodu snímání **1**. TNC přitom přesazuje dotykovou sondu oproti stanovenému směru pojezdu o bezpečnou vzdálenost
- 2 Poté umístí TNC dotykovou sondu do obráběcí roviny na zadaný bod snímání **1** a změří tam aktuální hodnotu zvolené osy
- 3 Nakonec TNC umístí dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a uloží zjištěnou souřadnici v následujícím parametru:

Číslo parametru	Význam
Q160	Naměřená souřadnice

Při programování dbejte na tyto body!



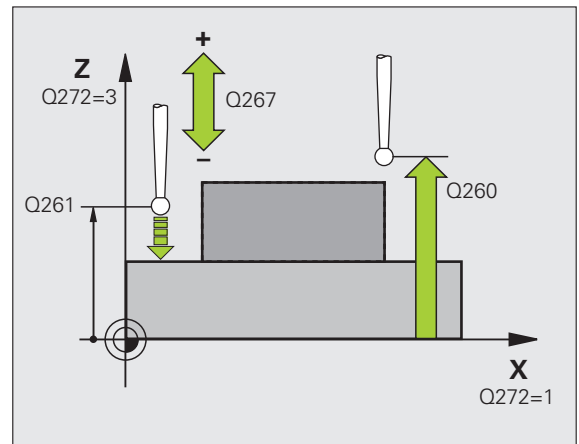
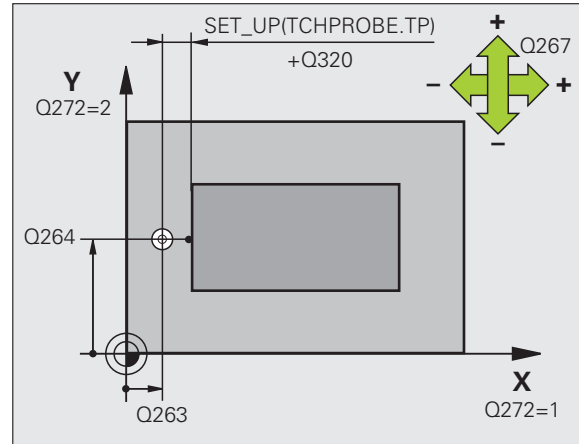
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.



Parametry cyklu



- ▶ **1. měřicí bod 1. osy Q263 (absolutně):** souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **1. měřicí bod 2. osy Q264 (absolutně):** souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Osa měření (1..3: 1= hlavní osa) Q272:** osa v níž se má měření provádět:
 - 1: hlavní osa = osa měření
 - 2: vedlejší osa = osa měření
 - 3: osa dotykové sondy = osa měření
- ▶ **Směr pojezdu 1 Q267:** směr příjezdu dotykové sondy k obrobku:
 - 1: záporný směr příjezdu
 - +1: kladný směr příjezdu
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (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



- ▶ **Měřicí protokol Q281:** určení, zda má TNC vystavit měřicí protokol:
0: měřicí protokol nevystavovat
1: měřicí protokol vystavit: TNC založí **soubor protokolu TCHPR427.TXT** standardně do adresáře TNC:\.
2: přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce TNC. Program pokračuje s NC-start
- ▶ **Největší rozměr Q288:** největší přípustná hodnota měření. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Nejmenší rozměr Q289:** nejmenší přípustná hodnota měření. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **PGM-stop při chybné toleranci Q309:** určení, zda má TNC při překročení tolerance zastavit chod programu a vydat chybové hlášení:
0: chod programu nepřerušovat, chybové hlášení nevydávat
1: přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- ▶ **Nástroj pro monitorování Q330:** stanovení, zda má TNC provádět monitorování nástroje (viz „Kontrola nástrojů“ na stránce 458). Rozsah zadávání 0 až 32 767,9, alternativně název nástroje s maximálně 16 znaky:
0: monitorování není aktivní
>0: číslo nástroje v tabulce nástrojů TOOL.T

Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 427 MĚŘENÍ SOUŘADNIC	
Q263=+35	;1. BOD 1. OSY
Q264=+45	;1. BOD 2. OSY
Q261=+5	;VÝŠKA MĚŘENÍ
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q272=3	;OSA MĚŘENÍ
Q267=-1	;SMĚR POJEZDU
Q260=+20	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q281=1	;PROTOKOL MĚŘENÍ
Q288=5.1	;NEJVĚTŠÍ ROZMĚR
Q289=4,95	;NEJMENŠÍ ROZMĚR
Q309=0	;STOP PROGRAMU PŘI CHYBĚ
Q330=0	;NÁSTROJ

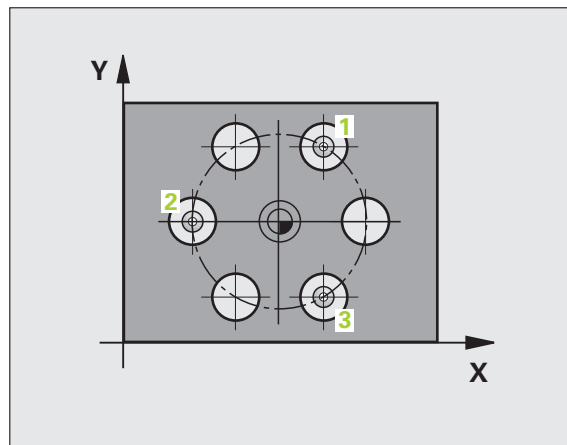
17.12 MĚŘENÍ ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus 430, DIN/ISO: G430)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 430 zjistí střed a průměr roztečné kružnice proměřením tří děr. Pokud jste definovali v cyklu příslušné hodnoty tolerance, provede TNC porovnání cílových a skutečných hodnot a uloží odchylku do systémových parametrů.

- 1 TNC napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy“ na stránce 373) do zadaného středu první díry **1**
- 2 Poté přejede dotyková sonda do zadané výšky měření a zjistí sejmutím čtyř bodů střed první díry
- 3 Poté odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a napoložuje se do zadaného středu druhé díry **2**
- 4 TNC přejede dotykovou sondou do zadané výšky měření a sejmutím čtyř bodů zjistí střed druhé díry
- 5 Poté odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a napoložuje se do zadaného středu třetí díry **3**
- 6 TNC přejede dotykovou sondou do zadané výšky měření a sejmutím čtyř bodů zjistí střed třetí díry
- 7 Poté umístí TNC dotykovou sondu zpět na bezpečnou výšku a uloží aktuální hodnoty a odchylky do následujících Q-parametrů:

Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q153	Skutečná hodnota průměru roztečné kružnice
Q161	Odchylka středu hlavní osy
Q162	Odchylka středu vedlejší osy
Q163	Odchylka průměru roztečné kružnice



Při programování dbejte na tyto body!



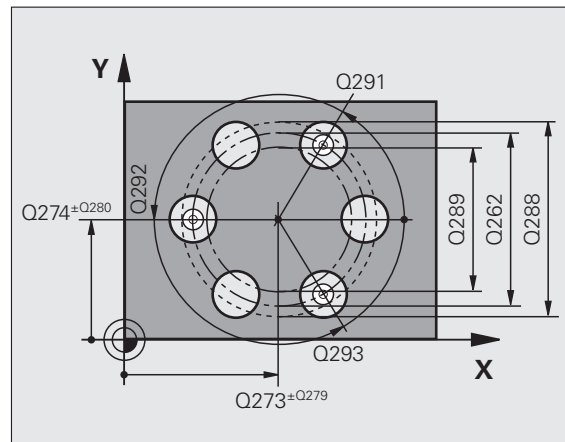
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Cyklus 430 provádí pouze monitorování ulomení, nikoliv automatickou korekci nástroje.

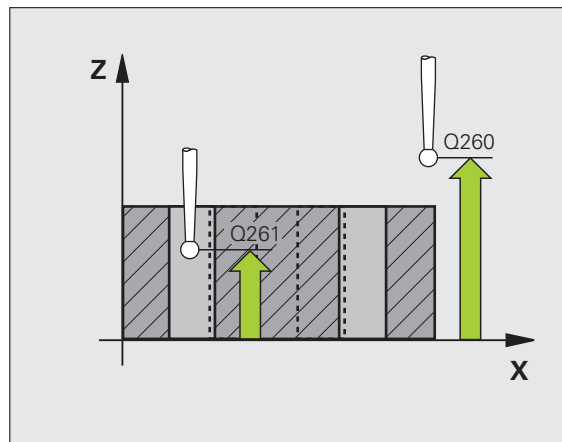
Parametry cyklu



- ▶ **Střed 1. osy Q273 (absolutně):** střed roztečné kružnice (cílová hodnota) v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Střed 2. osy Q274 (absolutně):** střed roztečné kružnice (cílová hodnota) ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Cílový průměr Q262:** zadejte průměr roztečné kružnice děl. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Úhel 1. díry Q291 (absolutně):** úhel polárních souřadnic prvního středu díry v rovině obrábění. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Úhel 2. díry Q292 (absolutně):** úhel polárních souřadnic druhého středu díry v rovině obrábění. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Úhel 3. díry Q293 (absolutně):** úhel polárních souřadnic třetího středu díry v rovině obrábění. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000



- ▶ **Výška měření v ose dotykové sondy Q261** (absolutně): souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotykové sondy, na které se má měření provádět. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260** (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
- ▶ **Největší rozměr Q288**: největší přípustný průměr roztečné kružnice. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Nejmenší rozměr Q289**: nejmenší přípustný průměr roztečné kružnice. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Tolerance středu 1. osy Q279**: přípustná odchylka polohy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Tolerance středu 2. osy Q280**: přípustná odchylka polohy ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



- ▶ **Měřicí protokol Q281:** určení, zda má TNC vystavit měřicí protokol:
0: měřicí protokol nevystavovat
1: měřicí protokol vystavit: TNC založí **soubor protokolu TCHPR430.TXT** standardně do adresáře TNC:\.
2: přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce TNC. Program pokračuje s NC-start
- ▶ **PGM-stop při chybné toleranci Q309:** určení, zda má TNC při překročení tolerance zastavit chod programu a vydat chybové hlášení:
0: chod programu nepřerušovat, chybové hlášení nevydávát
1: přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- ▶ **Nástroj pro monitorování Q330:** stanovení, zda má TNC provádět dohled nad ulomením nástroje (viz „Kontrola nástrojů“ na stránce 458). Rozsah zadávání 0 až 32 767,9, alternativně název nástroje s maximálně 16 znaky.
0: monitorování není aktivní
>0: číslo nástroje v tabulce nástrojů TOOL.T

Příklad: NC-bloky**5 TCH PROBE 430 MĚŘENÍ ROZTEČNÉ KRUŽNICE**

Q273=+50 ;STŘED 1. OSY

Q274=+50 ;STŘED 2. OSY

Q262=80 ;CÍLOVÝ PRŮMĚR

Q291=+0 ;ÚHEL 1. DÍRY

Q292=+90 ;ÚHEL 2. DÍRY

Q293=+180 ;ÚHEL 3. DÍRY

Q261=-5 ;VÝŠKA MĚŘENÍ

Q260=+10 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA

Q288=80,1 ;NEJVĚTŠÍ ROZMĚR

Q289=79.9 ;NEJMENŠÍ ROZMĚR

Q279=0,15 ;TOLERANCE 1. STŘEDU

Q280=0,15 ;TOLERANCE 2. STŘEDU

Q281=1 ;PROTOKOL MĚŘENÍ

Q309=0 ;STOP PROGRAMU PŘI CHYBĚ

Q330=0 ;NÁSTROJ

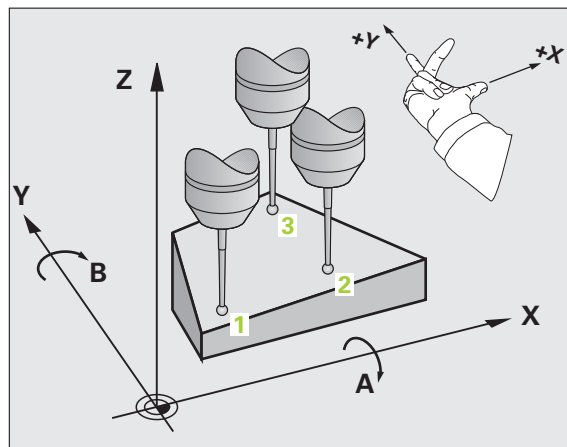
17.13 MĚŘENÍ ROVINY (cyklus 431, DIN/ISO: G431)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 431 zjistí úhly roviny proměřením tří bodů a uloží hodnoty do systémových parametrů.

- 1 TNC polohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz „Zpracování cyklů dotykové sondy“ na stránce 373) k naprogramovanému bodu snímání **1** a tam změří první bod roviny. TNC přitom přesazuje dotykovou sondu vůči směru snímání o bezpečnou vzdálenost
- 2 Poté jede dotyková sonda zpátky do bezpečné výšky, pak do obráběcí roviny k bodu dotyku **2** a změří tam skutečnou hodnotu druhého bodu roviny
- 3 Poté jede dotyková sonda zpátky do bezpečné výšky, pak do obráběcí roviny k bodu dotyku **3** a změří tam skutečnou hodnotu třetího bodu roviny
- 4 Nakonec TNC umístí dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a uloží zjištěné hodnoty úhlů do následujících Q-parametrů:

Číslo parametru	Význam
Q158	Projekční úhel osy A
Q159	Projekční úhel osy B
Q170	Prostorový úhel A
Q171	Prostorový úhel B
Q172	Prostorový úhel C
Q173 až Q175	Naměřené hodnoty v ose dotykové sondy (první až třetí měření)



Při programování dbejte na tyto body!

Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

TNC dokáže vypočítat hodnotu úhlů pouze tehdy, pokud tři body měření neleží v jedné přímce.

V parametrech Q170 – Q172 se ukládají prostorové úhly, jichž je zapotřebí pro funkci naklopení roviny obrábění. Prvními dvěma měřicími body určujete vyrovnaní hlavní osy při naklopení roviny obrábění.

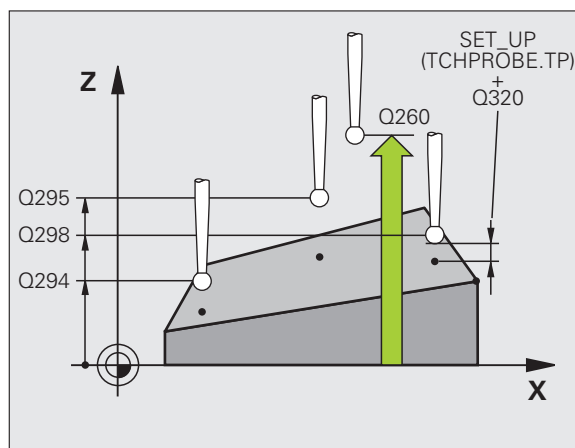
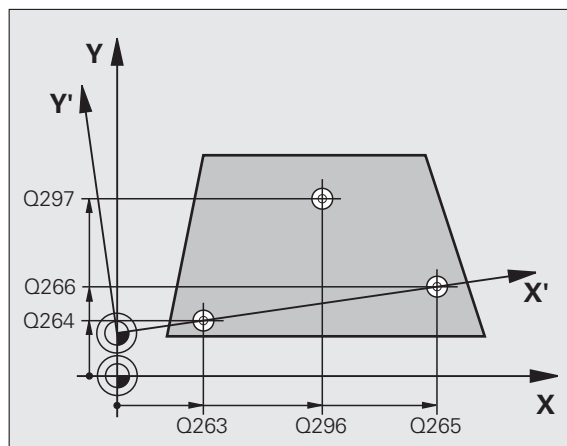
Třetí měřicí bod určuje směr osy nástroje. Definujte třetí měřicí bod ve směru kladné osy Y, aby tak osa nástroje správně ležela v pravotočivém souřadném systému.



Parametry cyklu



- ▶ **1. měřicí bod 1. osy Q263 (absolutně):** souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **1. měřicí bod 2. osy Q264 (absolutně):** souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **1. měřicí bod 3. osy Q294 (absolutně):** souřadnice prvního snímaného bodu v ose dotykové sondy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. měřicí bod 1. osy Q265 (absolutně):** souřadnice druhého snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. měřicí bod 2. osy Q266 (absolutně):** souřadnice druhého snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. měřicí bod 3. osy Q295 (absolutně):** souřadnice druhého snímaného bodu v ose dotykové sondy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **3. měřicí bod 1. osy Q296 (absolutně):** souřadnice třetího snímaného bodu v hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **3. měřicí bod 2. osy Q297 (absolutně):** souřadnice třetího snímaného bodu ve vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **3. měřicí bod 3. osy Q298 (absolutně):** souřadnice třetího snímaného bodu v ose dotykové sondy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



- **Bezpečná vzdálenost Q320** (inkrementálně): přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k SET_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Bezpečná výška Q260** (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
- **Měřicí protokol Q281**: určení, zda má TNC vystavit měřicí protokol:
0: měřicí protokol nevystavovat
1: měřicí protokol vystavit: TNC založí **soubor protokolu TCHPR431.TXT** standardně do adresáře TNC:\.
2: přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce TNC. Program pokračuje s NC-start

Příklad: NC-bloky

5 TCH PROBE 431 MĚŘENÍ ROVINY	
Q263=+20	;1. BOD 1. OSY
Q264=+20	;1. BOD 2. OSY
Q294=-10	;1. BOD 3. OSY
Q265=+50	;2. BOD 1. OSY
Q266=+80	;2. BOD 2. OSY
Q295=+0	;2. BOD 3. OSY
Q296=+90	;3. BOD 1. OSY
Q297=+35	;3. BOD 2. OSY
Q298=+12	;3. BOD 3. OSY
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q260=+5	;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q281=1	;PROTOKOL MĚŘENÍ

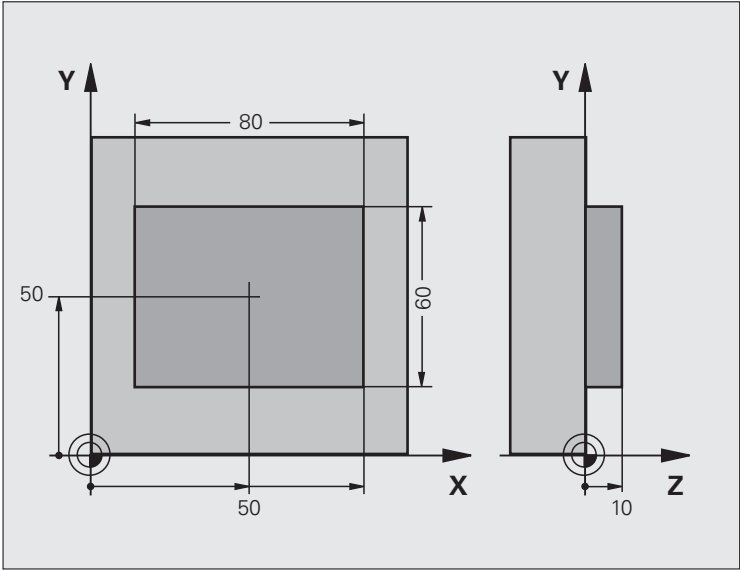


17.14 Příklady programů

Příklad: Změření a dodatečné obrobení obdélníkového čepu

Průběh programu:

- Hrubovat pravoúhlý čep s přídavkem 0,5
- Měřit pravoúhlý čep
- Pravoúhlý čep obrábět na čisto se zohledněním změřené hodnoty

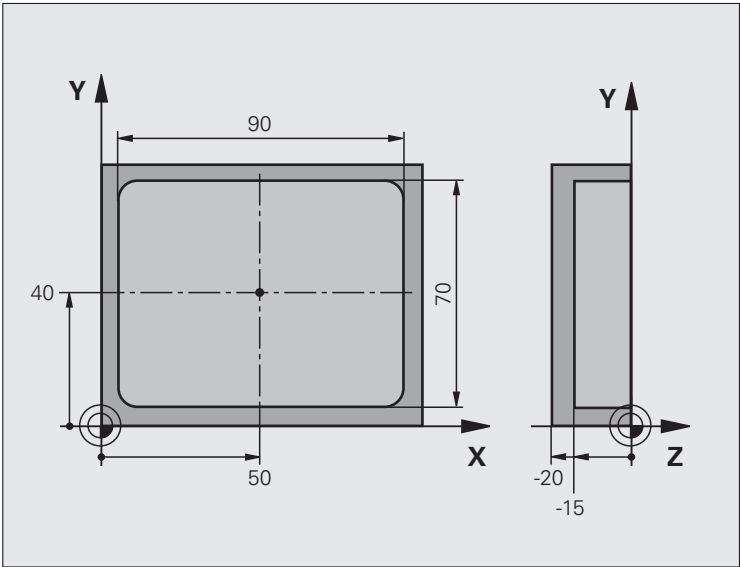


0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Příprava vyvolání nástroje
2 L Z+100 R0 FMAX	Odjetí nástroje
3 FN 0: Q1 = +81	Délka obdélníku v X (hrubovací míra)
4 FN 0: Q2 = +61	Délka obdélníku v Y (hrubovací míra)
5 CALL LBL 1	Vyvolání podprogramu k obrábění
6 L Z+100 R0 FMAX	Vyjetí nástroje, výměna nástroje
7 TOOL CALL 99 Z	Vyvolání dotykového hrotu
8 TCH PROBE 424 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZVENKU	Změření ofrézovaného obdélníku
Q273=+50 ;STŘED 1. OSY	
Q274=+50 ;STŘED 2. OSY	
Q282=80 ;DÉLKA 1. STRANY	Cílová délka v X (konečná míra)
Q283=60 ;DÉLKA 2. STRANY	Cílová délka v Y (konečná míra)
Q261=-5 ;VÝŠKA MĚŘENÍ	
Q320=0 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q260=+30 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA	
Q301=0 ;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY	



Q284=0	;NEJVĚTŠÍ ROZMĚR 1. STRANY	Zadání hodnot pro kontrolu tolerance není zapotřebí
Q285=0	;NEJMENŠÍ ROZMĚR 1. STRANY	
Q286=0	;NEJVĚTŠÍ ROZMĚR 2. STRANY	
Q287=0	;NEJMENŠÍ ROZMĚR 2. STRANY	
Q279=0	;TOLERANCE 1. STŘEDU	
Q280=0	;TOLERANCE 2. STŘEDU	
Q281=0	;PROTOKOL MĚŘENÍ	Protokol měření nevystavovat
Q309=0	;STOP PROGRAMU PŘI CHYBĚ	Chybové hlášení nevydávat
Q330=0	;ČÍSLO NÁSTROJE	Bez kontroly nástroje
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164		Vypočítat délku v X z naměřené odchytky
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165		Vypočítat délku v Y z naměřené odchytky
11 L Z+100 R0 FMAX		Vyjet dotykovým hrotem, výměna nástroje
12 TOOL CALL 1 Z S5000		Vyvolání nástroje pro konečné opracování
13 CALL LBL 1		Vyvolání podprogramu k obrábění
14 L Z+100 R0 FMAX M2		Odjetí nástroje, konec programu
15 LBL 1		Podprogram s obráběcím cyklem pro obdélníkový čep
16 CYCL DEF 213 ČEP NAČISTO		
Q200=20	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q201=-10	;HLOUBKA	
Q206=150	;POSUV PŘÍSUVU NA HLOUBKU	
Q202=5	;HLOUBKA PŘÍSUVU	
Q207=500	; POSUV FRÉZOVÁNÍ	
Q203=+10	;SOUŘADNICE POVRCHU	
Q204=20	;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q216=+50	;STŘED 1. OSY	
Q217=+50	;STŘED 2. OSY	
Q218=Q1	;1. DÉLKA STRANY	Proměnná délka v X pro hrubování a obrábění načisto
Q219=Q2	;2. DÉLKA STRANY	Proměnná délka v Y pro hrubování a obrábění načisto
Q220=0	;ROHOVÝ RÁDIUS	
Q221=0	;PŘÍDAVEK 1. OSY	
17 CYCL CALL M3		Vyvolání cyklu
18 LBL 0		Konec podprogramu
19 END PGM BEAMS MM		

Příklad: Proměření obdélníkové kapsy, protokolování výsledků měření



0 BEGIN PGM BSMESS MM	
1 TOOL CALL 1 Z	Vyvolání nástroje dotkový hrot
2 L Z+100 R0 FMAX	Vyjet dotkovým hrotem
3 TCH PROBE 423 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU UVNITŘ	
Q273=+50 ;STŘED 1. OSY	
Q274=+40 ;STŘED 2. OSY	
Q282=90 ;1. DÉLKA STRANY	Cílová délka v X
Q283=70 ;2. DÉLKA STRANY	Cílová délka v Y
Q261=-5 ;VÝŠKA MĚŘENÍ	
Q320=0 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST	
Q260=+20 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA	
Q301=0 ;POHYB DO BEZPEČNÉ VÝŠKY	



Q284=90,15 ;NEJVĚTŠÍ ROZMĚR 1. STRANY	Největší míra v X
Q285=89.95 ;NEJMENŠÍ ROZMĚR 1. STRANY	Nejmenší míra v X
Q286=70.1 ;NEJVĚTŠÍ ROZMĚR 2. STRANY	Největší míra v Y
Q287=69,9 ;NEJMENŠÍ ROZMĚR 2. STRANY	Nejmenší míra v Y
Q279=0,15 ;TOLERANCE 1. STŘEDU	Přípustná odchylka polohy v X
Q280=0,1 ;TOLERANCE 2. STŘEDU	Přípustná odchylka polohy v Y
Q281=1 ;PROTOKOL MĚŘENÍ	Vydat měřicí protokol jako soubor
Q309=0 ;STOP PROGRAMU PŘI CHYBĚ	Nevydávat chybové hlášení při překročení tolerance
Q330=0 ;ČÍSLO NÁSTROJE	Bez kontroly nástroje
4 L Z+100 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
5 END PGM BSMESS MM	





TS 440 IdNr. 372 401-90
HEIDENHAIN IdNr. X 9434 1038 C2
D-85829 Traunreut
Made in Germany

18

**Cykly dotkových sond:
Speciální funkce**



18.1 Základy

Přehled



Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní cyklus 8 ZRCADLENÍ, cyklus 11 ZMĚNA MĚŘÍTKA a cyklus 26 KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA OSY.

HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce snímacích cyklů pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.



Řízení TNC musí být k používání 3D-dotykových sond připraveno výrobcem stroje.

TNC nabízí pro speciální aplikaci tento cyklus:

Cyklus	Softtlačítko	Strana
3 MĚŘENÍ: Měřicí cyklus pro vytváření cyklů výrobce		505

18.2 MĚŘENÍ (cyklus 3)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 3 zjišťuje ve volitelném směru snímání libovolnou polohu na obrobku. Na rozdíl od ostatních měřicích cyklů můžete v cyklu 3 přímo zadat dráhu měření **ABST** a posuv měření **F**. I návrat po zjištění měřené hodnoty se provede o hodnotu **MB**, kterou lze zadat.

- 1 Dotyková sonda vyjíždí z aktuální polohy zadaným posuvem do stanoveného směru snímání. Směr snímání se musí určit v cyklu pomocí polárního úhlu.
- 2 Když TNC zjistí polohu, dotyková sonda se zastaví. Souřadnice středu snímací kuličky X, Y, Z uloží TNC do tří po sobě následujících Q-parametrů. TNC neprovádí korekce délky ani rádiusu. Číslo prvního parametru výsledku definujete v cyklu.
- 3 Potom TNC odjede dotykovou sondou v opačném směru zpět o hodnotu, kterou jste definovali v parametru **MB**.

Při programování dbejte na tyto body!



Přesný způsob fungování cyklu dotykové sondy 3 určuje výrobce stroje nebo programu; cyklus 3 používejte v rámci speciálních cyklů dotykové sondy.



Data dotykové sondy **DIST** (maximální dráha pojezdu k bodu snímání) a **F** (posuv snímání), které jsou účinné v jiných cyklech měření, nejsou v cyklu dotykové sondy 3 účinné.

Uvědomte si, že TNC zapisuje zásadně vždy do 4 po sobě následujících Q-parametrů.

Pokud TNC nemohl zjistit žádný platný bod dotyku, tak se program bude dále zpracovávat bez chybového hlášení. V tomto případě přiřadí TNC 4. parametru výsledku hodnotu -1, takže můžete sami provést příslušné ošetření chyby.

TNC odjede dotykovou sondou maximálně o dráhu návratu **MB**, ale nikoliv za výchozí bod měření. Proto nemůže při odjíždění dojít ke kolizi.

Funkcí **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** můžete určit, zda má cyklus působit na vstupy dotykové sondy X12 nebo X13.



Parametry cyklu



- ▶ **Číslo parametru pro výsledek:** zadejte číslo Q-parametru, kterému má TNC přiřadit hodnotu první zjištěné souřadnice (X). Hodnoty Y a Z jsou hned v následujících Q-parametrech. Rozsah zadávání 0 až 1999
- ▶ **Osa snímání:** zadejte osu, v jejímž směru se má provést snímání, potvrďte klávesou ENT. Rozsah zadání X, Y, nebo Z
- ▶ **Úhel snímání:** úhel vztažený k definované ose dotyku, v níž má pojíždět dotyková sonda, potvrďte klávesou ENT. Rozsah zadávání -180,0000 až 180,0000
- ▶ **Maximální dráha měření:** zadejte dráhu pojezdu, jak daleko má dotyková sonda jet z výchozího bodu, zadání potvrďte klávesou ENT. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv měření:** zadejte posuv pro měření v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 3000,000
- ▶ **Maximální dráha návratu:** dráha pojezdu proti směru snímání po vychýlení dotykového hrotu. TNC přejede dotykovou sondou zpět maximálně do výchozího bodu, takže nemůže dojít ke kolizi. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Vztažný systém? (0=AKT/1=REF):** určení, zda se směr snímání a výsledek měření může vztahovat k aktuálnímu souřadnému systému (**AKT**, může být tedy posunutý nebo natočený) nebo ke strojnímu souřadnému systému (**REF**).
0: Snímat v aktuálním systému a výsledek měření uložit do **AKTUÁLNÍHO** systému
1: Snímat v pevném strojním REF-systému a výsledek měření uložit do systému **REF**
- ▶ **Režim chyby (0=VYP/1=ZAP):** určení, zda má TNC při vychýleném dotykovém hrotu na počátku cyklu vydat chybové hlášení nebo ne. Je-li zvolen režim **1**, tak TNC uloží do 4. parametru výsledku hodnotu **-1** a dále cyklus zpracovává:
0: vydání chybového hlášení
1: nevydávát chybové hlášení

Příklad: NC-bloky

4 TCH PROBE 3.0 MĚŘENÍ

5 TCH PROBE 3.1 Q1

6 TCH PROBE 3.2 X ÚHEL: +15

7 TCH PROBE 3.3 ABST +10 F100 MB1
VZTAŽNÝ SYSTÉM: 0

8 TCH PROBE 3.4 REŽIMCHYBY1



19

**Cykly dotykových sond:
Automatické
proměrování kinematiky**



19.1 Proměřování kinematiky dotkovou sondou TS (opce KinematicsOpt)

Základy

Požadavky na přesnost obrábění, zvláště v oblasti práce s 5 osami, jsou stále vyšší. Mají se tak přesně vyrábět složité součástky s reprodukovatelnou přesností, a to i po dlouhou dobu.

Důvodem nepřesností u víceosového obrábění jsou mezi jiným odchylky mezi kinematickým modelem, který je uložen v řídicím systému (viz obrázek vpravo 1), a skutečnými kinematickými poměry na stroji (viz obrázek vpravo 2). Tyto odchylky vedou při polohování os natočení k chybám na obrobku (viz obrázek vpravo 3). Musí se tedy vytvořit možnost upravit model co možná nejpřesněji podle skutečnosti.

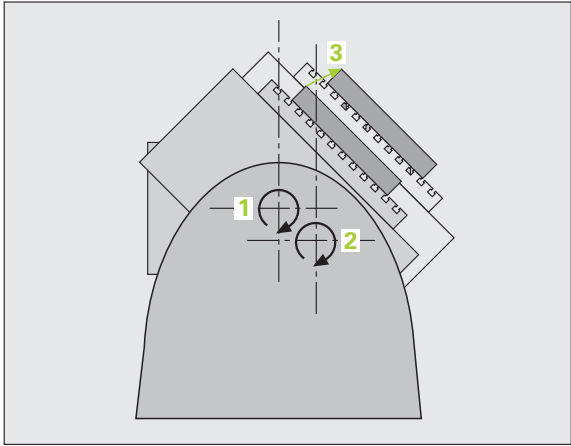
Funkce TNC **KinematicsOpt** je důležitým prvkem, který umožňuje tyto složité požadavky skutečně řešit: cyklus 3D dotkové sondy proměří automaticky všechny přítomné osy natočení na vašem stroji, nezávisle na jejich mechanickém provedení (stoly nebo hlavy). Přitom se upevní na libovolném místě stolu stroje kalibrační koule a proměří se s přesností podle vaší volby. Při definici cyklu stanovíte pouze samostatně pro každou osu natočení rozsah, který si přejete proměřit.

Z naměřených hodnot TNC zjistí statistickou přesnost naklopení. Přitom program minimalizuje chybu pozice vznikající naklápěním, a automaticky uloží geometrii stroje na konci měření do příslušných konstant stroje v tabulce kinematiky.

Přehled

TNC nabízí cykly, jimiž můžete automaticky zálohovat, obnovit, prověřit a optimalizovat kinematiku stroje:

Cyklus	Softtlačítko	Strana
450 ZÁLOHOVÁNÍ KINEMATIKY: Automatické zálohování a obnovení kinematických schémat		510
451 PROMĚŘENÍ KINEMATIKY: Automatické zkoušení a optimalizace kinematiky stroje		513



19.2 Předpoklady

Aby bylo možno využít KinematicsOpt, tak musí být splněny tyto předpoklady:

- Volitelný software 48 (KinematicsOpt), 8 (volitelný software 1) a 17 (Funkce dotykové sondy) musí být povolen
- Dotyková sonda 3D, používaná k měření, musí být kalibrovaná.
- Cykly lze realizovat pouze s osou nástroje v Z.
- Na libovolném místě stolu stroje musí být upevněna měřicí koule s přesně známým rádiusem (poloměrem) a s dostatečnou tuhostí. Doporučujeme používat kalibrační koule **KKH 250** (objednací číslo 655475-01) nebo **KKH 100** (objednací číslo 655475-02), které vykazují zvláště vysokou tuhost a byly konstruovány pro kalibrování stroje. V případě zájmu kontaktujte fu HEIDENHAIN.
- Popis kinematiky stroje musí být úplný a správně definovaný. Transformační rozměry musí být zadané s přesností asi 1 mm.
- Stroj musí být kompletně geometricky proměřen (provede výrobce stroje při uvádění do provozu).
- Výrobce stroje musel do konfiguračních dat uložit strojní parametry pro **CfgKinematicsOpt**. **maxModification** určuje mezní toleranci, za níž má TNC vydat upozornění, pokud leží změny hodnot kinematiky za touto mezní hodnotou. **maxDevCalBall** určuje, jak velký smí být naměřený radius kalibrační kuličky zadaného parametru cyklu. **mStrobeRotAxPos** určuje speciální M-funkci výrobce stroje, s jejíž pomocí můžete polohovat osy natočení.

Při programování dbejte na tyto body!



HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce snímání cyklů pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.



Je-li ve strojním parametru **mStrobeRotAxPos** definovaná M-funkce, tak musíte před startem cyklů KinematicsOpt (mimo 450) polohovat osy natočení na 0 stupňů (systém AKT).

Pokud byly strojní parametry změněny cykly KinematicsOpt, tak se musí provést nový start řízení. Jinak hrozí za určitých okolností riziko, že změny se ztratí.

19.3 ZÁLOHOVÁNÍ KINEMATIKY (cyklus 450, DIN/ISO: G450, opce)

Provádění cyklu

Pomocí cyklu dotykové sondy 450 můžete zálohovat aktivní kinematiku stroje nebo obnovit dříve uloženou kinematiku. Uložená data se mohou zobrazit a smazat. K dispozici je celkem 16 úložných míst.

Při programování dbejte na tyto body!

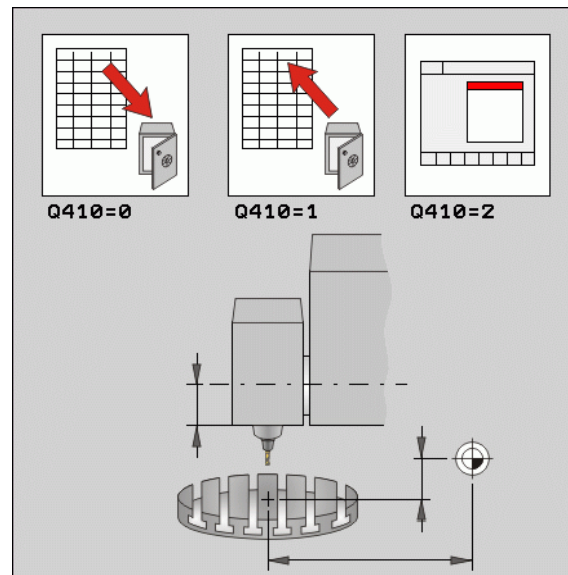


Před provedením optimalizace kinematiky byste měli aktivní kinematiku zásadně vždy zálohovat. Výhoda:

- Pokud výsledek neodpovídá očekávání, nebo se během optimalizace vyskytnou chyby (například výpadek proudu) tak můžete obnovit předchozí data.

Dbejte v režimu **Vyrábět** na tyto body:

- Zálohovaná data může TNC zapsat zpátky pouze do identického popisu kinematiky.
- Změna kinematiky má vždy za důsledek také změnu Presets (Předvoleb). Případně Preset znovu nastavte.



Parametry cyklu



- **Režim (0/1/2/3) Q410:** určení, zda si přejete provést zálohování nebo obnovení kinematiky:
 - 0:** zálohovat aktivní kinematiku
 - 1:** obnovit zálohovanou kinematiku
 - 2:** zobrazit aktuální status ukládání
 - 3:** smazání datového záznamu
- **Označení zálohy Q409/QS409:** Číslo nebo název označení datového záznamu. Nesmí se překročit maximální délka 16 znaků. K dispozici je celkem 16 úložných míst. Bez funkce při zvoleném Režimu 2. V Režimech 1 a 3 (Vytvořit a Smazat) se mohou používat zástupné znaky. Pokud se díky zástupným znakům najde několik datových záznamů, tak se obnoví střední hodnoty záznamů (Režim 1) nebo se všechny datové záznamy po potvrzení smažou (Režim 3). Existují tyto zástupné znaky:
 - ?:** Jednotlivý libovolný znak
 - \$:** Jednotlivý abecední znak (písmeno)
 - #:** Jednotlivé libovolné číslo
 - ***: Libovolně dlouhý řetěz libovolných znaků

Příklad: Zálohování aktivní kinematiky

5 TCH PROBE 450 ZÁLOHOVÁNÍ KINEMATIKY

Q410=0 ;REŽIM

QS409="SAVE1";OZNAČENÍ ZÁLOHY

Příklad: Obnovení datových záznamů

5 TCH PROBE 450 ZÁLOHOVÁNÍ KINEMATIKY

Q410=1 ;REŽIM

QS409="SAVE?";OZNAČENÍ ZÁLOHY

Příklad: Zobrazení všech uložených datových záznamů

5 TCH PROBE 450 ZÁLOHOVÁNÍ KINEMATIKY

Q410=2 ;REŽIM

QS409="" ;OZNAČENÍ ZÁLOHY

Příklad: Mazání datových záznamů

5 TCH PROBE 450 ZÁLOHOVÁNÍ KINEMATIKY

Q410=3 ;REŽIM

QS409="SA*";OZNAČENÍ ZÁLOHY

Funkce protokolu

TNC vytvoří po zpracování cyklu 450 protokol (TCHPR450.TXT), který obsahuje tyto údaje:

- Datum a čas zhotovení protokolu
- Cestu k NC-programu, z něhož byl cyklus zpracován
- Režim provedení (0 = zálohování/1 = vytvoření /2 = stav uložení/3 = smazání)
- Označení aktivní kinematiky
- Zadané označení datového záznamu

Další data v protokolu závisí na zvoleném režimu:

- **Režim 0:**
Protokolování všech osových a transformačních zadání kinematického řetězce, který TNC zálohoval
- **Režim 1:**
Protokolování všech transformačních zadání před a po obnovení
- **Režim 2:**
Seznam uložených datových záznamů.
- **Režim 3:**
Seznam smazaných datových záznamů.



Pokyny pro udržování dat

TNC ukládá záložní data do souboru **TNC:\table\DATA450.KD**. Tento soubor můžete uložit například pomocí programu **TNCREMO** na externí PC. Pokud soubor smažete, tak se odstraní také zálohovaná data. Ruční změna dat v souboru může způsobit, že datové záznamy budou poškozené a poté se již nedají znovu použít.



Pokud soubor **TNC:\table\DATA450.KD**, neexistuje, tak se během provádění cyklu 450 generuje automaticky.

Neprovádějte na uložených záznamech žádné ruční změny.

Zazálohujte si soubor **TNC:\table\DATA450.KD**, abyste mohli v případě potřeby (např. při poruše datového nosiče) soubor znovu obnovit.

19.4 PROMĚŘENÍ KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, opce)

Provádění cyklu

Cyklem dotykové sondy 451 můžete zkontrolovat kinematiku vašeho stroje a optimalizovat ji v případě potřeby. Přitom proměřujete 3D-dotykovou sondou TS kalibrační kouli fy HEIDENHAIN, kterou jste upevnili na strojním stole.



HEIDENHAIN doporučuje používat kalibrační koule **KKH 250** (objednací číslo 655475-01) nebo **KKH 100** (objednací číslo **655475-02**), které vykazují zvláště vysokou tuhost a byly konstruovány pro kalibrování stroje. V případě zájmu kontaktujte fu HEIDENHAIN.

TNC zjistí statistickou přesnost naklopení. Přitom program minimalizuje prostorovou chybu vznikající naklápěním a automaticky uloží geometrii stroje na konci měření do příslušných konstant stroje v popisu kinematiky.

- 1 Upněte kalibrační kouli, dávejte pozor na možnou kolizi
- 2 V režimu Ručně umístěte vztažný bod do středu koule nebo, když je definované **Q431=1** nebo **Q431=3**: dotykovou sondou polohujte ručně v ose dotykové sondy nad kalibrační kouli a v obráběcí rovině do středu koule
- 3 Zvolte provozní režim Chod programu a spusťte program kalibrace.
- 4 TNC automaticky proměří za sebou všechny osy natočení s přesností podle vaší volby
- 5 TNC uloží naměřené hodnoty do následujících Q-parametrů:

Číslo parametru	Význam
Q141	Naměřená standardní odchylka osy A (-1, pokud osa nebyla proměřená)
Q142	Naměřená standardní odchylka osy B (-1, pokud osa nebyla proměřená)
Q143	Naměřená standardní odchylka osy C (-1, pokud osa nebyla proměřená)
Q144	Optimalizovaná standardní odchylka osy A (-1, pokud osa nebyla optimalizovaná)
Q145	Optimalizovaná standardní odchylka osy B (-1, pokud osa nebyla optimalizovaná)
Q146	Optimalizovaná standardní odchylka osy C (-1, pokud osa nebyla optimalizovaná)
Q147	Chyba offsetu ve směru X, k ručnímu převzetí do příslušného strojního parametru



Číslo parametru	Význam
Q148	Chyba offsetu ve směru Y, k ručnímu převzetí do příslušného strojního parametru
Q149	Chyba offsetu ve směru Z, k ručnímu převzetí do příslušného strojního parametru



Směr polohování

Směr polohování proměřované osy natočení je dán výchozím a koncovým úhlem, které jste definovali v cyklu. Při 0° proběhne automaticky referenční měření.

Výchozí a koncový úhel volte tak, aby se tatáž pozice neproměřovala dvakrát. Dvojité sejmutí měřicího bodu (např. pozice měření +90° a -270°) nemá smysl, ale nevede k chybovému hlášení.

- Příklad: Výchozí úhel = +90°, koncový úhel = -90°
 - Výchozí úhel = +90°
 - Koncový úhel = -90°
 - Počet měřicích bodů = 4
 - Z toho vypočtená úhlová rozteč = $(-90 - +90) / (4-1) = -60^\circ$
 - Měřicí bod 1= +90°
 - Měřicí bod 2= +30°
 - Měřicí bod 3= -30°
 - Měřicí bod 4= -90°
- Příklad: Výchozí úhel = +90°, koncový úhel = +270°
 - Výchozí úhel = +90°
 - Koncový úhel = +270°
 - Počet měřicích bodů = 4
 - Z toho vypočtená úhlová rozteč = $(270 - 90) / (4-1) = +60^\circ$
 - Měřicí bod 1= +90°
 - Měřicí bod 2= +150°
 - Měřicí bod 3= +210°
 - Měřicí bod 4= +270°



U strojů s osami s Hirthovým ozubením



Pozor nebezpečí kolize!

K polohování se musí osa pohnout z Hirthova rastru. Dbejte proto na dostatečný bezpečný odstup, aby nedošlo ke kolizi mezi dotykovou sondou a kalibrační koulí. Současně dbejte, aby byl dostatek místa k najíždění na bezpečnou vzdálenost (softwarové koncové vypínače).

Výšku odjezdu **Q408** definujte větší než 0, pokud není k dispozici volitelný software 2 (**M128, FUNCTION TCPM**).

TNC popř. zaokrouhlí měřicí pozice tak, aby odpovídaly Hirthovu rastru (v závislosti na bodu startu, koncovém úhlu a počtu měřicích bodů).

V závislosti na konfiguraci stroje TNC nemůže automaticky polohovat osy natočení. V tomto případě potřebujete speciální M-funkci od výrobce stroje, s jejíž pomocí může TNC pohybovat těmito osami. K tomu musí výrobce stroje číslo této M-funkce zapsat do strojního parametru **mStrokeRotAxPos**.

Měřicí pozice vypočítáte z výchozího úhlu, koncového úhlu, počtu měření v příslušné ose a z Hirthova rastru.

Výpočetní příklad měřicích pozic pro osu A:

výchozí úhel **Q411** = -30

koncový úhel **Q412** = +90

Počet měřicích bodů **Q414** = 4

Hirthův rastr = 3°

Vypočtená úhlová rozteč = (Q412 - Q411) / (Q414 - 1)

Vypočtená úhlová rozteč = (90 - -30) / (4 - 1) = 120 / 3 = 40

Měřicí pozice 1 = Q411 + 0 * úhlová rozteč = -30° --> -30°

Měřicí pozice 2 = Q411 + 1 * úhlová rozteč = +10° --> 9°

Měřicí pozice 3 = Q411 + 2 * úhlová rozteč = +50° --> 51°

Měřicí pozice 4 = Q411 + 3 * úhlová rozteč = +90° --> 90°

Volba počtu měřicích bodů

Pro úsporu času můžete provést hrubou optimalizaci, například při uvádění do provozu s menším počtem měřicích bodů (1-2).

Následnou jemnou optimalizaci pak provedete se středním počtem měřicích bodů (doporučená hodnota = cca 4). Ještě vyšší počet měřicích bodů většinou nepřinese lepší výsledky. V ideálním případě byste měli měřicí body rozdělit stejnoměrně přes celý rozsah naklopení osy.

Osu s rozsahem naklopení 0 – 360° byste měli proto v ideálním případě měřit 3 měřicími body na 90°, 180° a 270°. Takže definujte úhel startu 90° a koncový úhel 270°.

Přejete-li si kontrolovat příslušnou přesnost, tak můžete v režimu **Kontrolovat** zadat i vyšší počet měřicích bodů.



Je-li měřicí bod definován s 0°, tak se ignoruje, protože v 0° se vždy provádí referenční měření.

Volba pozice kalibrační koule na stole stroje

V zásadě můžete kalibrační kouli umístit na každém přístupném místě na stole stroje ale také na upínadlech nebo obrobcích. Výsledky měření mohou kladně ovlivnit tyto faktory:

- Stroje s otočným /naklápěcím stolem:
kalibrační kouli upněte co možná nejdále od středu otáčení
- Stroje s dlouhými pojezdovými drahami:
kalibrační kouli upněte co nejbližší k budoucí pozici obrábění.



Upozornění ohledně přesnosti

Chyba geometrie a polohování stroje ovlivňují naměřené hodnoty a tím také optimalizaci osy natočení. Zbytková chyba, která se nedá odstranit, tak bude vždy přítomná.

Vychází-li se z toho, že chyby geometrie a polohování nejsou přítomné, tak by byly hodnoty zjištěné cyklem na libovolném místě ve stroji k určitému okamžiku přesně reprodukovatelné. Čím větší jsou geometrické a polohovací chyby, tím větší bude rozptyl naměřených výsledků, když budete provádět měření na různých místech.

Rozptyl, který uvádí TNC v měřicím protokolu, je mírou přesnosti statických naklápěcích pohybů stroje. Do úvah o přesnosti se musí ale zahrnout také radius měřicího kruhu, počet a poloha měřicích bodů. Pro jediný měřicí bod nelze rozptyl vypočítat, vydaný rozptyl v tomto případě odpovídá prostorové chybě měřicího bodu.

Pokud se pohybuje několik os natočení současně, tak se jejich chyby překrývají, v nejnepříznivějším případě se sčítají.



Je-li váš stroj vybaven jedním řízeným vřetenem, tak byste měli aktivovat Úhlové vedení v tabulce dotykové sondy (**sloupec TRACK**). Tím se obecně zvyšuje přesnost při měření s 3D-dotykovou sondou.

Popřípadě deaktivujte po dobu měření sevření (zajištění) os natočení, jinak by mohly být výsledky měření chybné. Informujte se v příručce ke stroji.

Mrtvá vůle

Jako mrtvá vůle se rozumí nepatrná mezera mezi rotačním snímačem (měřič úhlu) a stolem, která vzniká při změně směru pohybu. Mají-li osy natočení vůli mimo regulovanou dráhu (například protože se měření provádí snímačem motoru), tak může dojít při naklápění ke značným chybám.

Zadáním do parametru **Q432** můžete aktivovat měření vůle. K tomu zadejte úhel, který TNC použije jako úhel přejezdu. Cyklus pak provede u každé osy natočení dvě měření. Převezmete-li hodnotu úhlu 0, tak TNC žádnou vůli nezjišťuje.



TNC neprovede žádnou automatickou korekci vůle.

Je-li rádius kruhu měření < 1 mm, tak TNC již neprovádí žádné zjišťování vůle. Čím je rádius kruhu měření větší, tím přesněji může TNC určit mrtvou vůli osy natočení (viz též „Funkce protokolu“ na stránce 525).

Je-li nastavená M-funkce ve strojním parametru **mStrobeRotAxPos** pro polohování osy natočení nebo jedná-li se o Hirthovu osu, tak zjišťování vůle není možné.



Při programování dbejte na tyto body!



Dbejte, aby všechny funkce pro naklápění obráběcí roviny byly zrušeny. **M128** nebo **FUNCTION TCPM** se vypnou.

Polohu kalibrační koule volte na stole stroje tak, aby při měření nemohlo dojít ke kolizi.

Před definicí cyklu musíte umístit vztažný bod do středu kalibrační koule a tento aktivovat, nebo definujete parametr **Q431** zadáním na 1 nebo 3.

Když není strojní parametr **mStrobeRotAxPos** definovaný jako roven -1 (M-funkce polohuje osu natočení), tak měření spustíte pouze když všechny osy natočení stojí na 0°.

TNC použije jako polohovací posuv pro najíždění do výšky snímání v ose dotykové sondy menší hodnotu z parametru cyklu **Q253** a hodnotu **FMAX** z tabulky dotykové sondy. Pohyby os natočení provádí TNC zásadně polohovacím posuvem **Q253**, přitom není monitorování snímacího hrotu aktivní.

Leží-li data kinematiky zjištěná v režimu Optimalizovat nad povolenými mezními hodnotami (**maxModification**), vydá TNC výstražné hlášení. Převzetí zjištěných hodnot pak musíte potvrdit s NC-Start.

Mějte na paměti, že změna kinematiky má vždy za důsledek také změnu Presets (Předvoleb). Po optimalizaci znovu nastavte Preset.

TNC zjišťuje při každém snímání nejdříve rádius kalibrační koule. Odchyluje-li se zjištěný rádius koule od zadaného rádiusu koule více, než jste definovali ve strojním parametru **maxDevCalBall** vydá TNC chybové hlášení a ukončí měření.

Před optimalizací cyklem 450 zálohujte aktivní kinematiku, abyste mohli v případě nouze obnovit poslední aktivní kinematiku.

Programování v palcích: výsledky měření a údaje v protokolech uvádí TNC zásadně v mm.

Parametry cyklu



- **Režim (0 = kontrola/1 = měření) Q406:** určení, zda má TNC kontrolovat nebo optimalizovat aktivní kinematiku:
0: kontrolovat aktivní kinematiku. TNC proměří kinematiku vámi definovaných os natočení, neprovede ale žádné změny v aktivní kinematice. Výsledky měření ukáže TNC v měřicím protokolu.
1: optimalizovat aktivní kinematiku stroje. TNC proměří kinematiku ve vámi definovaných osách natočení a **optimalizuje polohu** těchto os aktivní kinematiky.
- **Přesný rádius kalibrační koule Q407:** zadejte přesný rádius použité kalibrační koule. Rozsah zadávání 0,0001 až 99,9999
- **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k hodnotě SET_UP v tabulce dotykové sondy. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**
- **Výška odjezdu Q408 (absolutně):** Rozsah zadávání 0,0001 až 99 999,9999
 - Zadání 0: nenajíždět výšku odjezdu, TNC jede do další měřicí pozice v proměřované ose. Není povoleno pro Hirthovy osy! TNC najede první měřicí pozici v pořadí A, pak B a C.
 - Zadání >0: výška odjezdu v nenaklopeném souřadném systému obrobku, na který TNC polohuje osu vřetena před polohováním osy natočení. Navíc TNC napolohuje dotykovou sondu v rovině obrábění na nulový bod. Monitorování dotykového hrotu v tomto režimu není aktivní, rychlost polohování definujte v parametru Q253.

Příklad: Zálohování a kontrola kinematiky

4 TOOL CALL "DOTYKOVÝ HROT" Z	
5 TCH PROBE 450 ZÁLOHOVÁNÍ KINEMATIKY	
Q410=0	;REŽIM
Q409=5	;OZNAČENÍ ULOŽENÍ
6 TCH PROBE 451 MĚŘENÍ KINEMATIKY	
Q406=0	;REŽIM
Q407=12.5	;RÁDIUS KOULE
Q320=0	;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
Q408=0	;VÝŠKA ODJEZDU
Q253=750	;POSUV PŘEDPOLOHOVÁNÍ
Q380=0	;VZTAŽNÝ ÚHEL
Q411=-90	;ÚHEL STARTU OSY A
Q412=+90	;KONCOVÝ ÚHEL OSY A
Q413=0	;ÚHEL NASTAVENÍ OSY A
Q414=0	;MĚŘICÍ BODY OSY A
Q415=-90	;ÚHEL STARTU OSY B
Q416=+90	;KONCOVÝ ÚHEL OSY B
Q417=0	;ÚHEL NASTAVENÍ OSY B
Q418=2	;MĚŘICÍ BODY OSY B
Q419=-90	;ÚHEL STARTU OSY C
Q420=+90	;KONCOVÝ ÚHEL OSY C
Q421=0	;ÚHEL NASTAVENÍ OSY C
Q422=2	;MĚŘICÍ BODY OSY C
Q423=4	;POČET BODŮ MĚŘENÍ
Q431=0	;NASTAVIT PRESET
Q432=0	;ÚHLOVÝ ROZSAH VŮLE



- ▶ **Posuv předpolohování Q253:** Pojezdová rychlost nástroje při polohování v mm/min. Rozsah zadávání 0,0001 až 99999,9999; alternativně **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- ▶ **Vztažný úhel Q380 (absolutně):** vztažný úhel (základní natočení) pro zjištění měřicích bodů v platném souřadném systému obrobku. Definování vztažného úhlu může rozsah měření osy výrazně zvětšit. Rozsah zadávání 0 až 360,0000
- ▶ **Úhel startu osy A Q411 (absolutně):** úhel startu v ose A, v němž se má provést první měření. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Koncový úhel osy A Q412 (absolutně):** koncový úhel v ose A, v němž se má provést poslední měření. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Úhel polohy osy A Q413:** úhel polohy osy A, v němž se mají proměřovat jiné osy natočení. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Počet měřicích bodů osy A Q414:** počet snímaní, který má TNC použít k proměření osy A. Při zadání = 0 TNC neprovede žádné proměření této osy. Rozsah zadávání 0 až 12
- ▶ **Úhel startu osy B Q415 (absolutně):** úhel startu v ose B, v němž se má provést první měření. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Koncový úhel osy B Q416 (absolutně):** koncový úhel v ose B, v němž se má provést poslední měření. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Úhel polohy osy B Q417:** úhel polohy osy B, v němž se mají proměřovat jiné osy natočení. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Počet měřicích bodů osy B Q418:** počet snímaní, který má TNC použít k proměření osy B. Při zadání = 0 TNC neprovede žádné proměření této osy. Rozsah zadávání 0 až 12

- ▶ **Úhel startu osy C Q419** (absolutně): úhel startu v ose C, v němž se má provést první měření. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Koncový úhel osy C Q420** (absolutně): koncový úhel v ose C, v němž se má provést poslední měření. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Úhel polohy osy C Q421**: úhel polohy osy C, v němž se mají proměřovat jiné osy natočení. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Počet měřicích bodů osy C Q422**: počet snímání, který má TNC použít k proměření osy C. Rozsah zadávání 8 až 12. Při zadání = 0 TNC neprovede žádné proměření této osy.
- ▶ **Počet bodů měření (4/3) Q423**: určení, zda má TNC proměřit kalibrační kouli v rovině se 4 nebo se 3 dotyky. 3 snímání zvyšují rychlost:
4: použít 4 body měření (standardní nastavení)
3: použít 3 body měření
- ▶ **Nastavení Preset (0/1/2/3) Q431**: Určení zda má TNC umístit aktivní preset (vztažný bod) automaticky do středu koule:
0: Nedávat preset automaticky do středu koule:
Nastavit preset ručně před startem cyklu
1: Umístit preset před proměřením automaticky do středu koule: Předpolohovat dotykovou sondu ručně před startem cyklu nad kalibrační kouli
2: Umístit preset po proměření automaticky do středu koule: Nastavit preset ručně před startem cyklu
3: Umístit Preset před a po měření do středu koule: Předpolohovat dotykovou sondu ručně před startem cyklu nad kalibrační kouli
- ▶ **Úhlový rozsah vůle Q432**: zde definujete úhlovou hodnotu, která se má používat jako přejezd při měření vůle osy natočení. Úhel přejezdu musí být výrazně větší, než je skutečná vůle os natočení. Při zadání = 0 TNC neprovede žádné proměření této osy. Rozsah zadávání: -3,0000 až +3,0000



Pokud jste aktivovali Nastavení presetu před proměřením (Q431 = 1/3), tak polohujte dotykovou sondu před startem cyklu přibližně v bezpečné vzdálenosti (Q320 + SET_UP) nad středem kalibrační koule.



Různé režimy (Q406):**■ Režim zkoušení Q406 = 0**

- TNC proměří osy natočení v definovaných polohách a tím zjistí statickou přesnost transformace naklopením
- TNC zaprotokoluje výsledky možné optimalizace polohy, ale neprovede žádná přizpůsobení

■ Režim optimalizace polohy Q406 = 1

- TNC proměří osy natočení v definovaných polohách a tím zjistí statickou přesnost transformace naklopením
- Přitom se TNC snaží změnit pozici osy natočení v kinematickém modelu tak, aby se dosáhlo vyšší přesnosti
- Přizpůsobení strojových dat se provádí automaticky

Příklad: Optimalizace polohy os natočení s předcházejícím automatickým nastavením vztažného bodu a měřením vůle osy natočení.

1 TOOL CALL "DOTYKOVÝ HROT" Z

2 TCH PROBE 451 MĚŘENÍ KINEMATIKY

Q406=1 ;REŽIM

Q407=12.5 ;RÁDIUS KOULE

Q320=0 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST

Q408=0 ;VÝŠKA ODJEZDU

Q253=750 ;POSUV PŘEDPOLOHOVÁNÍ

Q380=0 ;VZTAŽNÝ ÚHEL

Q411=-90 ;ÚHEL STARTU OSY A

Q412=+90 ;KONCOVÝ ÚHEL OSY A

Q413=0 ;ÚHEL NASTAVENÍ OSY A

Q414=0 ;MĚŘICÍ BODY OSY A

Q415=-90 ;ÚHEL STARTU OSY B

Q416=+90 ;KONCOVÝ ÚHEL OSY B

Q417=0 ;ÚHEL NASTAVENÍ OSY B

Q418=4 ;MĚŘICÍ BODY OSY B

Q419=+90 ;ÚHEL STARTU OSY C

Q420=+270 ;KONCOVÝ ÚHEL OSY C

Q421=0 ;ÚHEL NASTAVENÍ OSY C

Q422=3 ;MĚŘICÍ BODY OSY C

Q423=3 ;POČET BODŮ MĚŘENÍ

Q431=1 ;NASTAVIT PRESET

Q432=0,5 ;ÚHLOVÝ ROZSAH VŮLE

Funkce protokolu

TNC vytvoří po zpracování cyklu 451 protokol (**TCHPR451.TXT**), který obsahuje tyto údaje:

- Datum a čas zhotovení protokolu
- Cestu k NC-programu, z něhož byl cyklus zpracován
- Režim provedení (0 = kontrola / 1 = optimalizace pozice / 2 = optimalizace pozice a orientace)
- Aktivní číslo kinematiky
- Zadaný rádius měřicí koule
- Pro každou měřenou osu natočení:
 - Úhel startu
 - Koncový úhel
 - Úhel polohy
 - Počet měřících bodů
 - Rozptyl (standardní odchylka)
 - Maximální chyba
 - Úhlová chyba
 - Zprůměrovaná mrtvá vůle
 - Zprůměrovaná chyba polohování
 - Rádius kruhu měření
 - Hodnoty korekcí ve všech osách (posun předvoleb)
 - Hodnocení měřících bodů



Vysvětlivky hodnot v protokolu■ **Výstup chyb**

V režimu Kontrola (**Q406 = 0**) vydává TNC přesnost dosažitelnou s optimalizací, popř. při optimalizaci (režim 1) dosažené přesnosti. Pokud bylo možné vypočítat úhlovou polohu osy natočení, tak se naměřené údaje objeví rovněž v Protokolu.

■ **Rozptyl**

Pojem Rozptyl pochází ze statistiky a TNC ho používá v protokolu jako míru přesnosti. **Naměřený rozptyl** říká, že 68,3 % skutečně naměřených prostorových chyb leží v tomto uvedeném rozptylu (+/-). **Optimalizovaný rozptyl** říká, že 68,3 % očekávaných prostorových chyb bude po korekci kinematiky ležet v rámci tohoto uvedeného rozptylu (+/-).

■ **Hodnocení měřících bodů**

Číslo hodnocení je měřítkem pro kvalitu zvolených měřících pozic. Čím je číslo hodnocení vyšší, tím lépe mohl TNC optimalizaci vypočítat. Číslo hodnocení každé osy natočení by nemělo klesnout pod **2**, lépe je dosáhnout hodnoty větší nebo rovné **4**. Čísla hodnocení nejsou závislá na naměřených odchylkách, určují se pomocí kinematického modelu a pozice a počtu měřících bodů každé osy natočení.



Je-li číslo hodnocení příliš malé, tak zvětšíte rozsah měření osy natočení, nebo také počet bodů měření.



20

**Cykly dotykových sond:
Automatické měření
nástrojů**



20.1 Základy

Přehled



Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní cyklus 8 ZRCADLENÍ, cyklus 11 ZMĚNA MĚŘÍTKA a cyklus 26 KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA OSY.

HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce snímacích cyklů pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.



Stroj a TNC musí být pro dotykovou sondu TT upraveny výrobcem stroje.

Jinak nejsou na vašem stroji k dispozici zde popsané cykly a funkce. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Pomocí stolní dotykové sondy (TT) a měřicích cyklů nástrojů TNC můžete nástroje proměřovat automaticky: korekční hodnoty délek a rádiusů ukládá TNC do centrální paměti nástrojů TOOL.T a započítává je automaticky při ukončení snímacího cyklu. K dispozici jsou následující způsoby proměřování:

- Měření nástroje v klidovém stavu
- Měření rotujícího nástroje
- Měření jednotlivých břitů

Cykly pro měření nástroje naprogramujete v provozním režimu PROGRAM ZADAT/EDIT po stisku klávesy TOUCH PROBE. K dispozici jsou následující cykly:

Cyklus	Nový formát	Starý formát	Strana
Kalibrování TT, cykly 30 a 480			533
Proměření délky nástroje, cykly 31 a 481			534
Proměření rádiusu nástroje, cykly 32 a 482			536
Proměření délky a rádiusu nástroje, cykly 33 a 483			538





Cykly měření pracují pouze při aktivní centrální paměti nástrojů TOOL.T.

Před zahájením práce s měřicími cykly musíte mít zadané všechny údaje potřebné k proměření do centrální paměti nástrojů a mít vyvolaný proměřovaný nástroj pomocí TOOL CALL.

Rozdíly mezi cykly 31 až 33 a 481 až 483

Obsah funkcí a průběh cyklů je zcela stejný. Mezi cykly 31 až 33 a 481 až 483 jsou pouze tyto dva rozdíly:

- Cykly 481 až 483 jsou k dispozici pod G481 až G483 i v DIN/ISO
- Namísto volitelného parametru stavu měření používají nové cykly konstantní parametr **Q199**



Nastavení strojních parametrů



Před zahájením práce s cykly dotykové sondy TT zkontrolujte všechny strojní parametry definované v **ProbeSettings > CfgToolMeasurement** a **CfgTTRoundStylus**.

TNC používá k proměřování se stojícím vřetenem snímací posuv ze strojního parametru **probingFeed**.

Při měření s rotujícím nástrojem vypočítává TNC otáčky vřetena a snímací posuv automaticky.

Otáčky vřetena se přitom vypočítávají takto:

$n = \text{maxPeriphSpeedMeas} / (r \cdot 0,0063)$ kde je

n Otáčky [1/min]
maxPeriphSpeedMeas Maximální přípustná oběžná rychlost [m/min]
 r Aktivní rádius nástroje [mm]

Posuv při snímání se vypočítává z:

$v = \text{tolerance měření} \cdot n$, kde je

v Posuv při snímání [mm/min]
 Tolerance měření Tolerance měření [mm], závisí na **maxPeriphSpeedMeas**
 n Otáčky [1/min]

Pomocí **probingFeedCalc** nastavíte výpočet snímacího posuvu takto:

probingFeedCalc = ConstantTolerance:

Tolerance měření zůstává konstantní – nezávisle na rádiu nástroje. U značně velkých nástrojů se však redukuje posuv při snímání k nule. Tento efekt se projeví tím dříve, čím menší zvolíte maximální oběžnou rychlost (**maxPeriphSpeedMeas**) a přípustnou toleranci (**measureTolerance1**).

probingFeedCalc = VariableTolerance:

Tolerance měření se mění s rostoucím rádiusem nástroje. To zajišťuje i u velkých rádiů nástrojů ještě dostatečný posuv při snímání. TNC mění toleranci měření podle následující tabulky:

Rádius nástroje	Tolerance měření
do 30 mm	measureTolerance1
30 až 60 mm	2 • measureTolerance1
60 až 90 mm	3 • measureTolerance1
90 až 120 mm	4 • measureTolerance1

probingFeedCalc = ConstantFeed:

Posuv při snímání zůstává konstantní, ale chyba měření roste lineárně s rostoucím rádiusem nástroje:

Tolerance měření = $(r \cdot \text{measureTolerance1}) / 5 \text{ mm}$, kde je

r Aktivní rádius nástroje [mm]
measureTolerance1 Maximální přípustná chyba měření

Zadávání do tabulky nástrojů TOOL.T

Zkr.	Zadání	Dialog
CUT	Počet břitů nástroje (max. 20 břitů)	Počet břitů?
LTOL	Přípustná odchylka od délky nástroje L pro zjištění opotřebení. Je-li tato zadaná hodnota překročena, TNC nástroj zablokuje (status L). Rozsah zadávání: 0 až 0,9999 mm	Tolerance opotřebení: Délka?
RTOL	Přípustná odchylka od rádiusu nástroje R pro zjištění opotřebení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak TNC nástroj zablokuje (status I). Rozsah zadávání: 0 až 0,9999 mm	Tolerance opotřebení: Rádius?
DIRECT.	Směr řezu nástroje pro měření s rotujícím nástrojem	Směr řezu (M3 = -)?
R_OFFS	Měření délky: přesazení nástroje mezi středem snímacího hrotu a středem nástroje. Přednastavení: bez zadání (přesazení = rádius nástroje)	Přesazení nástroje – rádius?
L_OFFS	Měření rádiusu: přídavné přesazení nástroje vůči offsetToolAxis mezi horní hranou snímacího hrotu a dolní hranou nástroje. Přednastavení: 0	Přesazení nástroje – délka?
LBREAK	Přípustná odchylka od délky nástroje L pro zjištění zlomení. Je-li zadaná hodnota překročena, TNC nástroj zablokuje (status L). Rozsah zadávání: 0 až 0,9999 mm	Tolerance zlomení: Délka?
RBREAK	Přípustná odchylka od rádiusu nástroje R pro zjištění zlomení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak TNC nástroj zablokuje (status I). Rozsah zadávání: 0 až 0,9999 mm	Tolerance zlomení: Rádius?



Příklady zadání pro běžné typy nástrojů

Typ nástroje	CUT	TT:R_OFFS	TT:L_OFFS
Vrták	– (bez funkce)	0 (přesazení není třeba, jelikož se má měřit hrot vrtáku)	
Válcová fréza o průměru <19 mm	4 (4 břity)	0 (přesazení není třeba, jelikož průměr nástroje je menší než průměr kotoučku TT)	0 (při měření rádiusu není přídavné přesazení nutné. Použije se přesazení z offsetToolAxis)
Válcová fréza o průměru >19 mm	4 (4 břity)	R (přesazení je nutné, jelikož průměr nástroje je větší než průměr kotoučku TT)	0 (při měření rádiusu není přídavné přesazení nutné. Použije se přesazení z offsetToolAxis)
Rádiusová fréza	4 (4 břity)	0 (přesazení není třeba, jelikož se má měřit jižní pól koule)	5 (jako přesazení definujte vždy rádius nástroje, aby se v rádiusu neměřil průměr)



20.2 Kalibrování TT (cyklus 30 nebo 480, DIN/ISO: G480)

Provádění cyklu

Dotykovou sondu TT kalibrujte měřicím cyklem TCH PROBE 30 nebo TCH PROBE 480 (viz též „Rozdíly mezi cykly 31 až 33 a 481 až 483“ na stránce 529). Proces kalibrace probíhá automaticky. TNC také automaticky zjistí přesazení středu kalibračního nástroje. Za tím účelem otočí TNC vřetenem po polovině kalibračního cyklu o 180 °.

Jako kalibrační nástroj používejte přesný válec, například válcový hřídel. TNC uloží kalibrační hodnoty a při příštím proměření nástroje je vezme do úvahy.

Při programování dbejte na tyto body!



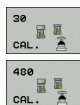
Způsob funkce kalibračního cyklu je závislý na strojním parametru **CfgToolMeasurement**. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Před provedením kalibrace musíte zanést do tabulky nástrojů **TOOL.T** přesný radius a přesnou délku kalibračního nástroje.

Ve strojních parametrech **centerPos > [0]** až **[2]** se musí definovat poloha dotykové sondy v pracovním prostoru stroje.

Změníte-li některý ze strojních parametrů **centerPos > [0]** až **[2]**, pak musíte kalibrovat znovu.

Parametry cyklu



- **Bezpečná výška:** zadejte polohu v ose vřeten, v níž je vyloučena kolize s obrobky nebo upínacími prostředky. Bezpečná výška se vztahuje k aktivnímu vztažnému bodu obrobku. Je-li zadaná bezpečná výška tak malá, že by špička nástroje ležela pod horní hranou kotoučku, umístí TNC automaticky kalibrační nástroj nad kotouček (bezpečnostní zóna z **safetyDistStylus**). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999

Příklad: NC-bloky se starým formátem

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 30.0 TT KALIBRACE

8 TCH PROBE 30.1 VÝŠKA: +90

Příklad: NC-bloky s novým formátem

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 480 TT KALIBRACE

Q260=+100 ; BEZPEČNÁ VÝŠKA



20.3 Měření délky nástroje (cyklus 31 nebo 481, DIN/ISO: G481)

Provádění cyklu

K proměření délky nástroje naprogramujete měřicí cyklus TCH PROBE 31 nebo TCH PROBE 480 (viz též „Rozdíly mezi cykly 31 až 33 a 481 až 483“ na stránce 529). Pomocí zadávacích parametrů můžete délku nástroje určit třemi různými způsoby:

- Je-li průměr nástroje větší než průměr měřicí plochy TT, pak proměřujte s rotujícím nástrojem
- Je-li průměr nástroje menší než je průměr měřicí plochy TT, nebo když určujete délku vrtáků či radiusových fréz, pak proměřujte s nástrojem v klidu
- Je-li průměr nástroje větší než průměr měřicí plochy TT, pak proměřujte jednotlivé břity s nástrojem v klidu

Průběh „Měření s rotujícím nástrojem“

Ke zjištění nejdelšího břitu najíždí měřený nástroj s přesazením vůči středu dotykové sondy a za otáčení k měřicí ploše sondy TT. Přesazení naprogramujete v tabulce nástrojů pod Přesazením nástroje: radius (TT: R_OFFS).

Průběh „Měření s nástrojem v klidovém stavu“ (například pro vrtáky)

Měřeným nástrojem se najede nad střed měřicí plochy. Pak se najede při stojícím vřetenu k měřicí ploše dotykové sondy. Pro toto měření zanešte přesazení nástroje: radius (TT: R_OFFS) do tabulky nástrojů jako „0“.

Průběh „Měření jednotlivých břitů“

TNC umístí proměřovaný nástroj bočně vedle snímací hlavy. Čelní plocha nástroje se přitom nachází pod horní hranou snímací hlavy, jak je určeno v `offsetToolAxis`. V tabulce nástrojů můžete pod Přesazení nástroje: délka (TT: L_OFFS) stanovit přídatné přesazení. TNC snímá s rotujícím nástrojem radiálně, aby se určil výchozí úhel k proměřování jednotlivých břitů. Potom proměřuje délku všech břitů změnou orientace vřetena. K tomuto měření naprogramujte PROMĚŘOVÁNÍ BŘITŮ v CYKLU TCH PROBE 31 = 1.



Při programování dbejte na tyto body!



Před prvním měřením nástroje zadejte do tabulky nástrojů TOOL.T přibližný rádius, přibližnou délku, počet břitů a směr řezání daného nástroje.

Měření jednotlivých břitů můžete provádět u nástrojů až s 20 břitů.

Parametry cyklu



► **Nástroj měřit = 0 / kontrola = 1:** určení, zda se nástroj bude proměřovat poprvé, nebo zda si přejete překontrolovat již proměřený nástroj. Při prvním proměření přepíše TNC délku nástroje L v centrální paměti nástrojů TOOL.T a nastaví hodnotu delta DL = 0. Jestliže nástroj kontrolujete, pak se naměřená délka porovná s délkou nástroje L z TOOL.T. TNC vypočítá odchylku se správným znaménkem a zanesse ji do TOOL.T jako delta-hodnotu DL. Kromě toho je odchylka k dispozici také v Q-parametru Q115. Je-li hodnota delta větší než přípustná tolerance opotřebení nebo ulomení pro délku nástroje, TNC nástroj zablokuje (stav L v TOOL.T).

► **Číslo parametru pro výsledek?:** číslo parametru, do něhož TNC uloží stav měření:
0,0: nástroj je v toleranci
1,0: nástroj je opotřeben (LTOL překročeno)
2,0: nástroj je zlomen (LBREAK překročeno). Jestliže nechcete výsledek měření v programu dále zpracovávat, potvrďte dialogovou otázku klávesou NO ENT.

► **Bezpečná výška:** zadejte polohu v ose vřetena, v níž je vyloučena kolize s obrobky nebo upínacími prostředky. Bezpečná výška se vztahuje k aktivnímu vztažnému bodu obrobku. Je-li zadaná bezpečná výška tak malá, že by špička nástroje ležela pod horní hranou kotoučku, umístí TNC nástroj automaticky nad kotouček (bezpečnostní zóna z **safetyDistStylus**). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999

► **Měření břitů 0=ne / 1=ano:** určení, zda se má provést měření jednotlivých břitů (maximálně lze proměřit 20 břitů)

Příklad: První proměření s rotujícím nástrojem; starý formát

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 31.0 DLKA NÁSTROJE

8 TCH PROBE 31.1 KONTROLA: 0

9 TCH PROBE 31.2 VÝŠKA: +120

10 TCH PROBE 31.3 MĚŘENÍ BŘITU: 0

Příklad: Kontrola s proměřením jednotlivých břitů, stav uložit do Q5; starý formát

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 31.0 DÉLKA NÁSTROJE

8 TCH PROBE 31.1 KONTROLA: 1 Q5

9 TCH PROBE 31.2 VÝŠKA: +120

10 TCH PROBE 31.3 MĚŘENÍ BŘITU: 1

Příklad: NC-bloky; nový formát

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 481 DLKA NÁSTROJE

Q340=1 ;KONTROLA

Q260=+100 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA

Q341=1 ;MĚŘENÍ BŘITU



20.4 Měření rádiusu nástroje (cyklus 32 nebo 482, DIN/ISO: G482)

Provádění cyklu

K proměření rádiusu nástroje naprogramujte měřicí cyklus TCH PROBE 32 nebo TCH PROBE 482 (viz též „Rozdíly mezi cykly 31 až 33 a 481 až 483“ na stránce 529). Pomocí zadávacích parametrů můžete rádius nástroje určit dvěma různými způsoby:

- Proměření s rotujícím nástrojem
- Proměření s rotujícím nástrojem a následným proměřením jednotlivých břitů

TNC umístí proměřovaný nástroj bočně vedle snímací hlavy. Čelní plocha frézy se přitom nachází pod horní hranou snímací hlavy, jak je určeno v **offsetToolAxis**. TNC snímá s rotujícím nástrojem radiálně. Pokud se mají dodatečně provést měření jednotlivých břitů, pak se proměřují rádiusy všech břitů pomocí orientace vřeten.

Při programování dbejte na tyto body!



Před prvním měřením nástroje zadejte do tabulky nástrojů TOOL.T přibližný rádius, přibližnou délku, počet břitů a směr řezání daného nástroje.

Válcovité nástroje s diamantovým povrchem je možné proměřit se stojícím vřetenem. K tomu musíte definovat v tabulce nástrojů počet břitů CUT jako 0 a upravit strojní parametr **CfgToolMeasurement**. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Parametry cyklu



- **Nástroj měřit = 0 / kontrola = 1:** určení, zda se nástroj bude měřit poprvé, nebo zda se má přezkoušet již proměřený nástroj. Při prvním proměření přepíše TNC rádius nástroje R v centrální paměti nástrojů TOOL.T a nastaví hodnotu delta DR = 0. Jestliže nástroj kontrolujete, pak se naměřený rádius porovná s rádiusem nástroje R z TOOL.T. TNC vypočítá odchylku se správným znaménkem a zanesení ji do TOOL.T jako delta-hodnotu DR. Kromě toho je odchylka k dispozici také v Q-parametru Q116. Je-li hodnota delta větší než přípustná tolerance opotřebení nebo zlomení pro rádius nástroje, TNC nástroj zablokuje (stav L v TOOL.T).
- **Číslo parametru pro výsledek?:** číslo parametru, do něhož TNC uloží stav měření:
0,0: nástroj je v toleranci
1,0: nástroj je opotřeben (**RTOL** překročeno)
2,0: nástroj je zlomen (**RBREAK** překročeno). Jestliže nechcete výsledek měření v programu dále zpracovávat, potvrďte dialogovou otázku klávesou NO ENT.
- **Bezpečná výška:** zadejte polohu v ose vřetena, v níž je vyloučena kolize s obrobky nebo upínacími prostředky. Bezpečná výška se vztahuje k aktivnímu vztažnému bodu obrobku. Je-li zadaná bezpečná výška tak malá, že by špička nástroje ležela pod horní hranou kotoučku, umístí TNC nástroj automaticky nad kotouček (bezpečnostní zóna z **safetyDistStylus**). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Měření břitů 0=ne / 1=ano:** určení, zda se má provést navíc měření jednotlivých břitů (maximálně lze proměřit 20 břitů)

Příklad: První proměření s rotujícím nástrojem; starý formát

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 RÁDIUS NÁSTROJE
8 TCH PROBE 32.1 KONTROLA: 0
9 TCH PROBE 32.2 VÝŠKA: +120
10 TCH PROBE 32.3 MĚŘENÍ BŘITU: 0
```

Příklad: Kontrola s proměřením jednotlivých břitů, stav uložit do Q5; starý formát

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 RÁDIUS NÁSTROJE
8 TCH PROBE 32.1 KONTROLA: 1 Q5
9 TCH PROBE 32.2 VÝŠKA: +120
10 TCH PROBE 32.3 MĚŘENÍ BŘITU: 1
```

Příklad: NC-bloky; nový formát

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 RÁDIUS NÁSTROJE
Q340=1 ;KONTROLA
Q260=+100 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q341=1 ;MĚŘENÍ BŘITU
```



20.5 Kompletní proměření nástroje (cyklus 33 nebo 483, DIN/ISO: G483)

Provádění cyklu

Pro kompletní měření nástroje (délky a rádiusu) naprogramujte měřicí cyklus TCH PROBE 33 nebo TCH PROBE 482 (viz též „Rozdíly mezi cykly 31 až 33 a 481 až 483“ na stránce 529). Cyklus je zvláště vhodný pro první proměření nástrojů, protože ve srovnání s jednotlivým proměřováním délky a rádiusu znamená značnou úsporu času. Pomocí zadávacích parametrů můžete nástroj proměřit dvěma různými způsoby:

- Proměření s rotujícím nástrojem
- Proměření s rotujícím nástrojem a následným proměřením jednotlivých břitů

TNC proměří nástroj podle pevně stanoveného naprogramovaného postupu. Nejdříve se měří rádius nástroje a poté délka nástroje. Průběh měření odpovídá průběhům v měřicích cyklech 31 a 32.

Při programování dbejte na tyto body!



Před prvním měřením nástroje zadejte do tabulky nástrojů TOOL.T přibližný rádius, přibližnou délku, počet břitů a směr řezání daného nástroje.

Válcovité nástroje s diamantovým povrchem je možné proměřit se stojícím vřetenem. K tomu musíte definovat v tabulce nástrojů počet břitů CUT jako 0 a upravit strojní parametr CfgToolMeasurement. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Parametry cyklu



- **Nástroj měřit = 0 / kontrola = 1:** určení, zda se nástroj bude proměřovat poprvé, nebo zda si přejete překontrolovat již proměřený nástroj. Při prvním proměření přepíše TNC rádius nástroje R a délku nástroje L v centrální paměti nástrojů TOOL.T a nastaví hodnoty delta DR a DL = 0. Jestliže nástroj kontrolujete, pak se naměřená data nástroje porovnají s daty nástroje z TOOL.T. TNC vypočítá odchylky se správným znaménkem a zanesení je do TOOL.T jako delta-hodnoty DR a DL. Kromě toho jsou odchylky k dispozici také v Q-parametrech Q115 a Q116. Je-li některá z hodnot delta větší než přípustné tolerance opotřebení nebo zlomení, TNC nástroj zablokuje (stav L v TOOL.T)
- **Číslo parametru pro výsledek?:** číslo parametru, do něhož TNC uloží stav měření:
 - 0,0:** nástroj je v toleranci
 - 1,0:** nástroj je opotřeben (LTOL a/nebo RTOL překročeno)
 - 2,0:** nástroj je zlomen (LBREAK a/nebo RBREAK překročeno). Jestliže nechcete výsledek měření v programu dále zpracovávat, potvrďte dialogovou otázku klávesou NO ENT.
- **Bezpečná výška:** zadejte polohu v ose vřetena, v níž je vyloučena kolize s obrobky nebo upínacími prostředky. Bezpečná výška se vztahuje k aktivnímu vztahnému bodu obrobku. Je-li zadaná bezpečná výška tak malá, že by špička nástroje ležela pod horní hranou kotoučku, umístí TNC nástroj automaticky nad kotouček (bezpečnostní zóna z **safetyDistStylus**). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Měření břitů 0=ne / 1=ano:** určení, zda se má provést navíc měření jednotlivých břitů (maximálně lze proměřit 20 břitů)

Příklad: První proměření s rotujícím nástrojem; starý formát

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MĚŘENÍ NÁSTROJE
8 TCH PROBE 33.1 KONTROLA: 0
9 TCH PROBE 33.2 VÝŠKA: +120
10 TCH PROBE 33.3 MĚŘENÍ BŘITU: 0
```

Příklad: Kontrola s proměřením jednotlivých břitů, stav uložit do Q5; starý formát

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MĚŘENÍ NÁSTROJE
8 TCH PROBE 33.1 KONTROLA: 1 Q5
9 TCH PROBE 33.2 VÝŠKA: +120
10 TCH PROBE 33.3 MĚŘENÍ BŘITU: 1
```

Příklad: NC-bloky; nový formát

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 MĚŘENÍ NÁSTROJE
Q340=1 ;KONTROLA
Q260=+100 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
Q341=1 ;MĚŘENÍ BŘITU
```





Přehled

Obráběcí cykly

Číslo cyklu	Označení cyklu	DEF-aktivní	CALL-aktivní	Strana
7	Posunutí nulového bodu	■		245
8	Zrcadlení	■		252
9	Časová prodleva	■		271
10	Natočení	■		254
11	Koeficient změny měřítka	■		256
12	Vyvolání programu	■		272
13	Orientování vřetena	■		274
14	Definice obrysu	■		173
19	Naklopení roviny obrábění	■		260
20	Obrysová data SL II	■		178
21	Předvrtání SL II		■	180
22	Hrubování SL II		■	182
23	Dokončení dna SL II		■	185
24	Dokončení stěn SL II		■	187
25	Jednotlivý obrys		■	189
26	Koeficient změny měřítka pro jednotlivé osy	■		258
27	Plášť válce		■	199
28	Plášť válce frézování drážek		■	202
29	Výstupek na válcovém plášti		■	205
32	Tolerance	■		275
200	Vrtání		■	63
201	Vystružování		■	65
202	Vyvrtávání		■	67
203	Univerzální vrtání		■	71
204	Zpětné zahlubování		■	75
205	Univerzální hluboké vrtání		■	79



Číslo cyklu	Označení cyklu	DEF- aktivní	CALL- aktivní	Strana
206	Vrtání (řezání) závitů s vyrovnávací hlavou, nové		■	95
207	Vrtání (řezání) závitů bez vyrovnávací hlavy, nové		■	97
208	Vrtací frézování		■	83
209	Vrtání (řezání) závitů s lomem třísky		■	100
220	Rastr bodů na kruhu	■		161
221	Rastr bodů v přímce	■		164
230	Řádkování (plošné frézování)		■	229
231	Pravidelná plocha		■	231
232	Rovinné frézování		■	235
240	Středění		■	61
241	Vrtání s jedním osazením		■	86
247	Nastavení vztažného bodu	■		251
251	Kompletní obrobení pravoúhlé kapsy		■	129
252	Kompletní obrobení kruhové kapsy		■	134
253	Frézování drážek		■	138
254	Kruhová drážka		■	143
256	Kompletní obrábění pravoúhlého čepu		■	148
257	Kompletní obrábění kruhového čepu		■	152
262	Frézování závitů		■	105
263	Frézování závitů se zahloubením		■	108
264	Vrtací frézování závitů		■	112
265	Vrtací frézování závitů		■	116
267	Frézování vnějších závitů		■	120

Soustružnické cykly

Číslo cyklu	Označení cyklu	DEF-aktivní	CALL-aktivní	Strana
800	Uzpůsobení soustružnického systému	■		283
801	Vynulování soustružnického systému	■		285
810	Soustružení obrysu podélně		■	302
811	Soustružení osazení podélně		■	287
812	Osazení osazení podélně rozšířené		■	290
813	Soustružení se zanořením podélně		■	294
814	Soustružení se zanořením podélně rozšířené		■	298
815	Soustružení souběžně s obrysem		■	306
820	Obrys obrysu radiálně		■	325
821	Soustružení osazení čelně		■	310
822	Soustružení osazení čelně rozšířené		■	313
823	Soustružení se zanořením čelně		■	317
824	Soustružení se zanořením čelně rozšířené		■	321
830	Závit souběžně s obrysem		■	359
831	Závit axiálně		■	351
832	Závit rozšířený		■	355
860	Zapichování do obrysu radiálně		■	336
861	Zapichování radiálně		■	329
862	Zapichování radiálně - rozšířené		■	332
870	Zapichování do obrysu axiálně		■	347
871	Zapichování axiálně		■	340
872	Zapichování axiálně - rozšířené		■	343



Cykly dotkových sond

Číslo cyklu	Označení cyklu	DEF-aktivní	CALL-aktivní	Strana
0	Vztažná rovina	■		460
1	Vztažný bod polárně	■		461
3	Měření	■		505
30	Kalibrace dotkové sondy TT	■		533
31	Měření/kontrola délky nástroje	■		534
32	Měření/kontrola rádiusu nástroje	■		536
33	Měření/kontrola délky a rádiusu nástroje	■		538
400	Základní natočení pomocí dvou bodů	■		380
401	Základní natočení pomocí dvou děr	■		383
402	Základní natočení pomocí dvou čepů	■		386
403	Kompenzace šikmé polohy natočením v ose	■		389
404	Nastavení základního natočení	■		392
405	Kompenzace šikmé polohy osou C	■		393
408	Nastavení vztažného bodu do středu drážky (funkce FCL 3)	■		403
409	Nastavení vztažného bodu do středu výstupku (funkce FCL 3)	■		407
410	Nastavení vztažného bodu uvnitř obdélníku (do středu kapsy)	■		410
411	Nastavení vztažného bodu zvenku obdélníku (do středu čepu)	■		414
412	Nastavení vztažného bodu uvnitř kruhu (díra)	■		418
413	Nastavení vztažného bodu zvenku kruhu (čep)	■		422
414	Nastavení vztažného bodu zvenku rohu	■		426
415	Nastavení vztažného bodu uvnitř rohu	■		431
416	Nastavení vztažného bodu do středu roztečné kružnice	■		435
417	Nastavení vztažného bodu v ose dotkové sondy	■		439
418	Nastavení vztažného bodu do středu čtyř děr	■		441
419	Nastavení vztažného bodu do jednotlivé, volitelné osy	■		445
420	Měření obrobku – úhel	■		463
421	Měření obrobku – kruh zevnitř (díra)	■		466
422	Měření obrobku – kruh zvenku (čep)	■		470



Číslo cyklu	Označení cyklu	DEF- aktivní	CALL- aktivní	Strana
423	Měření obrobku – obdélník zevnitř	■		474
424	Měření obrobku – obdélník zvenku	■		478
425	Měření obrobku – šířka zevnitř (drážka)	■		482
426	Měření obrobku – šířka zvenku (výstupek)	■		485
427	Měření obrobku – jednotlivá, volitelná osa	■		488
430	Měření obrobku – roztečná kružnice	■		491
431	Měření obrobku – rovina	■		491
450	KinematicsOpt: zálohování kinematiky (opce)	■		510
451	KinematicsOpt: měření kinematiky (opce)	■		513
480	Kalibrování dotykové sondy TT	■		533
481	Měření/kontrola délky nástroje	■		534
482	Měření / kontrola rádiusu nástroje	■		536
483	Měření/kontrola délky a rádiusu nástroje	■		538





Symbole

3D-dotykové sondy ... 38, 368

A

Automatické měření nástroje ... 531

Automatické nastavení vztažného bodu ... 400

do středu 4 děr ... 441

Roh uvnitř ... 431

Roh zvenku ... 426

Střed drážky ... 403

Střed kruhové kapsy (díry) ... 418

Střed kruhového čepu ... 422

Střed pravoúhlé kapsy ... 410

Střed pravoúhlého čepu ... 414

Střed roztečné kružnice ... 435

Střed výstupku ... 407

v jediné libovolné ose ... 445

v ose dotykové sondy ... 439

C

Časová prodleva ... 271

Cyklus

definování ... 43

vyvolání ... 44

Cykly a tabulky bodů ... 57

D

Data dotykové sondy ... 375

Definice vzoru ... 46

Dokončení dna ... 185

Dokončení stěn ... 187

F

FCL-funkce ... 6

Frézování drážek

Hrubování + dokončování ... 138

Frézování závitů se zahloubením ... 108

H

Hlubkové vrtání ... 79, 86

Hlubší výchozí bod ... 82, 87

Hlubší výchozí bod při vrtání ... 82, 87

Hrubování:viz SL-cykly, hrubování

K

KinematicsOpt ... 508

Koeficient změny měřítka ... 256

Koeficient změny měřítka (pro jednotlivé osy) ... 258

Kompenzace šikmé polohy obrobku

osou natočení ... 389, 393

pomocí dvou děr ... 383

pomocí dvou kruhových čepů ... 386

změřením dvou bodů na

přímce ... 380

Kontrola nástrojů ... 458

Kontrola tolerance ... 458

Korekce nástroje ... 458

Kruhová drážka

Hrubování + dokončování ... 143

Kruhová kapsa

Hrubování + dokončování ... 134

Kruhový čep ... 152

M

Měření jednotlivých souřadnic ... 488

Měření kruhu zevnitř ... 466

Měření kruhu zvenku ... 470

Měření roztečné kružnice ... 491

Měření šířky drážky ... 482

Měření šířky zevnitř ... 482

Měření šířky zvenku ... 485

Měření úhlu ... 463

Měření úhlů jedné roviny ... 495

Měření úhlů roviny ... 495

Měření výstupku zvenku ... 485

N

Naklopení roviny obrábění ... 260

Cyklus ... 260

Hlavní body ... 265

Natočení ... 254

O

Obrysové cykly ... 170

Orientování vřetena ... 274

Otevřený obrys ... 189

P

Pásmo spolehlivosti ... 372

Plášť válce

Obrábění obrysu ... 199

Obrábění výstupku ... 205

Obrobení drážky ... 202

Polohovací logika ... 373

Posunutí nulového bodu

s tabulkami nulových bodů ... 246

v programu ... 245

Posuv při snímání ... 372

Pravidelná plocha ... 231

Pravoúhlá kapsa

Hrubování + dokončování ... 129

Pravoúhlý čep ... 148

Proměření díry ... 466

Proměření kinematiky ... 508, 513

Funkce protokolu ... 511, 525

Hirthovo ozubení ... 516

Mrtvá vůle ... 519

Předpoklady ... 509

Přesnost ... 518

Proměření kinematiky ... 513

Volba měřicích bodů ... 512, 517

Výběr míst měření ... 517

Zálohování kinematiky ... 510

Proměření pravoúhlé kapsy ... 478

Proměření pravoúhlého čepu ... 474

Proměřování nástrojů ... 531

Délka nástroje ... 534

Kalibrace dotykové sondy TT ... 533

Kompletní proměření ... 538

Rádus nástroje ... 536

strojní parametry ... 530

Proměřování obrobků ... 454

Protokolování výsledků měření ... 455

R

Rastr bodů

na kružnici ... 161

na přímkách ... 164

Rovinné frézování ... 235

Roztečný kruh ... 161

S

- SL-cykly
 - Cyklus Obrys ... 173
 - Dokončení dna ... 185
 - Dokončení stěn ... 187
 - Hrubování ... 182
 - Obrysová data ... 178
 - Otevřený obrys ... 189
 - Předvrtání ... 180
 - Sloučené obrysy ... 174, 218
 - Základy ... 170, 224
- SL-cykly s jednoduchým obrysovým vzorcem ... 224
- SL-cykly se složitými obrysovémi vzorci
- Snímací cykly
 - pro automatický provozní režim ... 370
- Soustružnické cykly ... 280
 - Obrys axiálně ... 302
 - Obrys radiálně ... 325
 - Osazení čelně ... 310
 - Osazení čelně rozšířené ... 313
 - Osazení podélně ... 287
 - Osazení podélně rozšířené ... 290
 - Podél obrysu ... 306
 - Zanořování axiálně ... 294
 - Zanořování axiálně - rozšířené ... 298
 - Zanořování radiálně ... 317
 - Zanořování radiálně - rozšířené ... 321
 - Zapichování axiálně ... 340
 - Zapichování axiálně - rozšířené ... 343
 - Zapichování do obrysu axiálně ... 347
 - Zapichování do obrysu radiálně ... 336
 - Zapichování radiálně ... 329
 - Zapichování radiálně - rozšířené ... 332
 - Závit axiálně ... 351
 - Závit rozšířený ... 355
 - Závit souběžně s obrysem ... 359
- Stav měření ... 457
- Stav vývoje ... 6
- Středění ... 61
- Strojní parametr pro 3D-dotykovou sondu ... 371

T

- Tabulka dotykové sondy ... 374
- Tabulka Preset ... 402
- Tabulky bodů ... 54
- Transformace (přepočet) souřadnic ... 244

U

- Úběrové cykly ... 286
- Univerzální vrtání ... 71, 79
- Uzpůsobení soustružnického systému ... 283

V

- Vícenásobné měření ... 372
- Vnější frézování závitů ... 120
- Vnitřní frézování závitů ... 105
- Vrtací cykly ... 60
- Vrtací frézování ... 83
- Vrtací frézování závitů ... 112, 116
- Vrtání ... 63, 71, 79
 - Hlubší výchozí bod ... 82, 87
- Vrtání s jedním osazením ... 86
- Vrtání závitů
 - bez vyrovnávací hlavy ... 97, 100
 - s lomem třísky ... 100
 - s vyrovnávací hlavou ... 95
- Vynulování soustružnického systému ... 285
- Výsledkový parametr ... 402, 457
- Výsledky měření v Q-parametrech ... 402, 457
- Vystružování ... 65
- Vyvolání programu pomocí cyklu ... 272
- Vyvrtávání ... 67
- Vzor bodů
 - Přehled ... 160
- Vzor obrábění ... 46
- Vztažný bod
 - uložit do tabulky nulových bodů ... 402
 - uložit do tabulky Preset ... 402

Z

- Základní natočení
 - přímé nastavení ... 392
 - zjišťování během chodu programu ... 378
- Základy frézování závitů ... 103
- Zohlednit základní natočení ... 368
- Zpětné zahlubování ... 75
- Zrcadlení ... 252

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 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

TNC 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

Lathe controls ☎ +49 8669 31-3105

E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Snímací sondy fy HEIDENHAIN

pomáhají vám zkrátit vedlejší časy a
zlepšit stálost rozměrů hotových obrobků

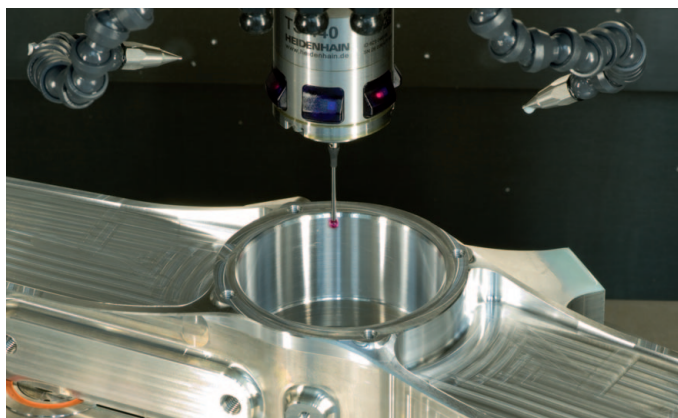
Dotykové sondy na obrobky

TS 220 kabelový přenos signálu

TS 440, TS 444 infračervený přenos

TS 640, TS 740 infračervený přenos

- Vyrovnávat obrobky
- Nastavení vztažných bodů
- Proměňování obrobků



Dotykové sondy na nástroje

TT 140 kabelový přenos signálu

TT 449 infračervený přenos

TL bezdotykové laserové systémy

- Měření nástrojů
- Monitorování opotřebení
- Zjišťování ulomení nástroje

