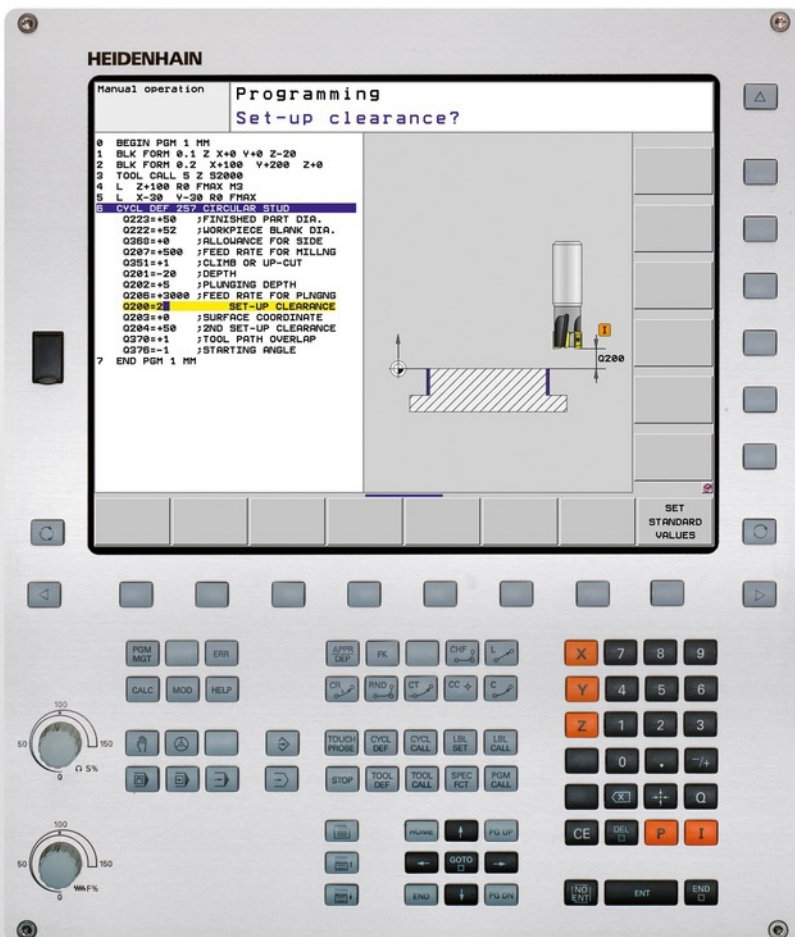




# HEIDENHAIN



## TNC 620

Uživatelská příručka  
Programování cyklů

NC-software

817600-01

817601-01

817605-01

Česky (cs)

4/2014



**Základy**

## 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.



**VAROVÁNÍ!** Tento symbol označuje potenciálně nebezpečnou situaci, která může mít za následek lehké zranění, pokud se jí nevyhnete.



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](mailto: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 620                         | 817600-01         |
| TNC 620 E                       | 817601-01         |
| TNC 620 Programovací pracoviště | 817605-01         |

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 620. Pokud tuto Příručku pro uživatele potřebujete, obraťte se příp. na firmu HEIDENHAIN.

ID příručky pro uživatele popisného dialogu:  
1096883-xx.

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

### Volitelný software

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

#### Hardware Options (Volitelný hardware)

- 1. Dodatečná osa pro 4 osy a včetně
- 2. Dodatečná osa pro 5 osy a včetně

#### Volitelný software 1 (číslo opce #08)

- |                                  |                                                  |
|----------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>Obrábění na otočném stole</b> | ■ Programování obrysů na rozvinutém plášti válce |
|                                  | ■ Posuv v mm/min                                 |

- |                                          |                             |
|------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>Transformace (přepočty) souřadnic</b> | ■ Naklopení roviny obrábění |
|------------------------------------------|-----------------------------|

- |                    |                                                                   |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <b>Interpolace</b> | ■ Kruh ve 3 osách při nakloněné rovině obrábění (prostorový kruh) |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------|

#### Volitelný software 2 (číslo opce #09)

- |                    |                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3D-obrábění</b> | ■ Obzvláště plynulé vedení pohybu                                                                                                                                                                   |
|                    | ■ 3D-korekce nástroje pomocí vektoru normály plochy                                                                                                                                                 |
|                    | ■ Změna naklopení hlavy pomocí elektronického ručního kolečka během chodu programu; poloha hrotu nástroje zůstává nezměněna (TCPM = Tool Center Point Management – Správa středového bodu nástroje) |
|                    | ■ Udržování nástroje kolmo k obrysu                                                                                                                                                                 |
|                    | ■ Korekce rádiusu nástroje kolmo ke směru pohybu a směru nástroje                                                                                                                                   |

- |                    |                                                  |
|--------------------|--------------------------------------------------|
| <b>Interpolace</b> | ■ Přímková v 5 osách (pro export nutné povolení) |
|--------------------|--------------------------------------------------|

#### Volitelný software Touch probe function (číslo opce #17)

##### Cykly dotykové sondy

- Kompenzace šikmé polohy nástroje v automatickém režimu
- Nastavit vztažný bod v režimu **Ruční provoz**
- Nastavení vztažného bodu v automatickém režimu
- Automatické proměření obrobků
- Automatické měření nástrojů

#### HEIDENHAIN DNC (číslo opce #18)

- Komunikace s externími počítačovými aplikacemi přes komponenty COM

## Volitelný software Advanced programming features (Pokročilé programování číslo opce #19)

|                                     |   |                                                                                                           |
|-------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Volné programování obrysů FK</b> | ■ | Programování v popisném dialogu HEIDENHAIN s grafickou podporou pro obrobky nekótované podle NC-standardu |
| <b>Obráběcí cykly</b>               | ■ | Vrtání, vystružování, vyvrtávání, zahlubování, středění (cykly 201 – 205, 208, 240, 241)                  |
|                                     | ■ | Frézování vnitřních a vnějších závitů (cykly 262 – 265, 267)                                              |
|                                     | ■ | Dokončení pravoúhlých a kruhových kapes a čepů (cykly 212 – 215, 251 – 257)                               |
|                                     | ■ | Řádkování rovinných a kosoúhlých ploch (cykly 230 – 233)                                                  |
|                                     | ■ | Přímé a kruhové drážky (cykly 210, 211, 253, 254)                                                         |
|                                     | ■ | Rastr bodů na kružnici a v přímkách (cykly 220, 221)                                                      |
|                                     | ■ | Úsek obrysu, obrysová kapsa – také rovnoběžně s obrysem (cykly 20 – 25)                                   |
|                                     | ■ | Cykly výrobce (speciální cykly vytvořené výrobcem stroje) mohou být integrované                           |

## Volitelný software Advanced graphic features (číslo opce #20)

|                                         |   |                         |
|-----------------------------------------|---|-------------------------|
| <b>Grafika při testování a obrábění</b> | ■ | Pohled shora (půdorys)  |
|                                         | ■ | Zobrazení ve 3 rovinách |
|                                         | ■ | 3D-zobrazení            |

## Volitelný software 3 (číslo opce #21)

|                         |   |                                                                           |
|-------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------|
| <b>Korekce nástroje</b> | ■ | M120: Výpočet obrysu s korekcí rádiusu až o 99 bloků dopředu (LOOK AHEAD) |
| <b>3D-obrábění</b>      | ■ | M118: Proložení polohování s ručním kolečkem během provádění programu     |

## Volitelný software Pallet management (číslo opce #22)

- Správa palet

## Display step (číslo opce #23)

|                                                    |   |                             |
|----------------------------------------------------|---|-----------------------------|
| <b>Jemnost rozlišení zadávání a krok zobrazení</b> | ■ | Lineární osy až do 0,01 µm  |
|                                                    | ■ | Úhlové osy až do 0,000 01 ° |

### Volitelný software Převodník DXF (číslo opce #42)

---

|                                                              |   |                                                            |
|--------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------|
| Extrahování obrysových programů a obráběcích pozic z dat DXF | ■ | Podporovaný formát DXF: AC1009 (AutoCAD R12)               |
| Extrahování obrysových úseků z programů s popisným dialogem  | ■ | Pro obrysy a rastr bodů                                    |
|                                                              | ■ | Pohodlná definice vztažného bodu                           |
|                                                              | ■ | Grafická volba úseků obrysu z programů s popisným dialogem |

### Volitelný software KinematicsOpt (číslo opce #48)

---

|                                                                                |   |                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------|
| Cykly dotykové sondy pro automatické zkoušení a optimalizaci kinematiky stroje | ■ | Zálohovat/obnovit aktivní kinematiku |
|                                                                                | ■ | Zkontrolovat aktivní kinematiku      |
|                                                                                | ■ | Optimalizovat aktivní kinematiku     |

### Volitelný software Cross Talk Compensation CTC(číslo opce #141)

---

|                          |   |                                                                             |
|--------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------|
| Kompenzace osových vazeb | ■ | Zjištění dynamicky podmíněných polohových odchylek pomocí osového zrychlení |
|                          | ■ | Kompenzace TCPs                                                             |

### Volitelný software Position Adaptive Control PAC (číslo opce #142)

---

|                                    |   |                                                                                   |
|------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Přizpůsobení regulačních parametrů | ■ | Přizpůsobení regulačních parametrů v závislosti na poloze os v pracovním prostoru |
|                                    | ■ | Přizpůsobení regulačních parametrů v závislosti na rychlosti nebo zrychlení osy   |

### Volitelný software Load Adaptive Control LAC (číslo opce #143)

---

|                                              |   |                                                                                                            |
|----------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dynamické přizpůsobení regulačních parametrů | ■ | Automatické zjištění hmotností obrobků a třecích sil                                                       |
|                                              | ■ | Během obrábění průběžně přizpůsobování parametrů adaptivního předběžného řízení aktuální hmotnosti obrobku |

### Volitelný software Active Chatter Control ACC (Aktivní řízení drnčení) (číslo opce #145)

---

Automatická funkce k odstranění drnčení během obrábění



### Stav vývoje (funkce Upgrade - 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
- ▶ Softtlačítko **Upozornění ohledně licence**

#### Nové funkce cyklů softwaru 73498x-02

- Nový obráběcí cyklus 225 Rytí viz "RYTÍ (cyklus 225, DIN/ISO: G225)", Stránka 280
- U cyklu 256 Pravoúhlý čep je nyní k dispozici parametr, kterým můžete určit najížděcí pozici na čepu viz "PRAVOÚHLÝ ČEP (cyklus 256, DIN/ISO: G256, volitelný software 19)", Stránka 150
- U cyklu 257 Frézování kruhového čepu je nyní k dispozici parametr, kterým můžete určit najížděcí pozici na čepu viz "KRUHOVÝ ČEP (cyklus 257, DIN/ISO: G257, volitelný software 19)", Stránka 154
- Cyklus 402 může nyní kompenzovat šikmou polohu obrobku také natočením otočného stolu viz "Základní natočení přes dva čepy (cyklus 402, DIN / ISO: G402, volitelný software 17)", Stránka 300
- Nový cyklus dotykové sondy 484 pro kalibrování bezdrátové dotykové sondy TT 449 viz "Kalibrace bezkabelové sondy TT 449 (cyklus 448, DIN/ISO: G484, volitelný software 17 volitelný software #17 Touch Probe Functions)", Stránka 459
- Nový ruční snímací cyklus "Střední osa jako referenční bod" (viz Příručka pro uživatele)
- V cyklech můžete přednastavené hodnoty nyní přebírat do parametrů cyklu funkcí PREDEF viz "Programové předvolby pro cykly", Stránka 50
- U cyklů KinematicsOpt byla provedena následující vylepšení:
  - Nový, rychlejší optimalizační algoritmus
  - Po optimalizaci úhlu není potřeba samostatná řada měření pro optimalizaci pozice viz "Různé režimy (Q406):", Stránka 438
  - Vracení offsetové chyby (změna nulového bodu stroje) v parametrech Q147-149 viz "Provádění cyklu", Stránka 426
  - Při měření koule je možných až 8 úrovní měřicích bodů viz "Parametry cyklu", Stránka 435
- Aktivní směr osy nástroje se může nyní nastavovat v ručním provozu a během proložení polohování ručním kolečkem jako virtuální osa nástroje (viz Příručka uživatele).

### Nové funkce cyklů softwaru 81760x-01

- Sada znaků obráběcího cyklu 225 Rytí byla rozšířena o přehlásky a znak průměru viz "RYTÍ (cyklus 225, DIN/ISO: G225)", Stránka 280
- Nový obráběcí cyklus 275 Vířivé frézování viz "TROCHOIDÁLNÍ OBRYSOVÁ DRÁŽKA (cyklus 275, DIN/ISO G275, volitelný software 19)", Stránka 190
- Nový obráběcí cyklus 233 Frézování na čele viz "FRÉZOVÁNÍ NA ČELE (cyklus 233, DIN/ISO:G233, volitelný software 19)", Stránka 239
- V cyklu 205 Univerzální vrtání se nyní může parametrem Q208 definovat posuv zpětného vytahování viz "Parametry cyklu", Stránka 84
- U cyklů frézování závitů 26x byl zaveden najížděcí posuv viz "Parametry cyklu", Stránka 111
- Cyklus 404 byl rozšířen o parametr Q305 Č. V TABULCE viz "Parametry cyklu", Stránka 306
- Ve vrtacích cyklech 200, 203 a 205 byl zaveden parametr Q395 REFERENCE HLOUBKY, k vyhodnocení T-ÚHLU viz "Parametry cyklu", Stránka 84
- Cyklus 241 HLUBOKÉ VRTÁNÍ S JEDNÍM OSAZENÍM byl rozšířen o několik zadatelných parametrů viz "HLUBOKÉ VRTÁNÍ JEDNOHO OSAZENÍ (cyklus 241, DIN/ISO: G241, volitelný software 19)", Stránka 89
- Byl zaveden nový snímací cyklus 4 MĚŘENÍ 3D viz "MĚŘENÍ 3D (cyklus 4, volitelný software 17)", Stránka 407



## Obsah

|    |                                                                         |     |
|----|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1  | Základy cyklů / Přehledy.....                                           | 41  |
| 2  | Používání obráběcích cyklů.....                                         | 45  |
| 3  | Obráběcí cykly: Vrtání.....                                             | 65  |
| 4  | Obráběcí cykly: Řezání závitů v otvoru / Frézování závitů.....          | 95  |
| 5  | Obráběcí cykly: Frézování kapes / Frézování čepů/ Frézování drážek..... | 131 |
| 6  | Obráběcí cykly: Definice vzorů.....                                     | 161 |
| 7  | Obráběcí cykly: Obrysová kapsa.....                                     | 171 |
| 8  | Obráběcí cykly: Plášť válce.....                                        | 199 |
| 9  | Obráběcí cykly: Obrysová kapsa se svým vzorcem.....                     | 213 |
| 10 | Obráběcí cykly: Řádkování (plošné frézování).....                       | 227 |
| 11 | Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic.....                           | 247 |
| 12 | Cykly: Speciální funkce.....                                            | 271 |
| 13 | Práce s cykly dotykové sondy.....                                       | 283 |
| 14 | Cykly dotykových sond: Automatické zjištění šikmé polohy obrobku.....   | 293 |
| 15 | Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů.....         | 311 |
| 16 | Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků.....                | 361 |
| 17 | Cykly dotykových sond: Speciální funkce.....                            | 403 |
| 18 | Cykly dotykových sond: Automatické proměřování kinematiky.....          | 419 |
| 19 | Cykly dotykových sond: Automatické měření nástrojů.....                 | 451 |
| 20 | Souhrnné tabulky cyklů.....                                             | 467 |



|          |                                      |           |
|----------|--------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Základy cyklů / Přehledy.....</b> | <b>41</b> |
| 1.1      | Úvod.....                            | 42        |
| 1.2      | Disponibilní skupiny cyklů.....      | 43        |
|          | Přehled obráběcích cyklů.....        | 43        |
|          | Přehled cyklů dotykové sondy.....    | 44        |

|            |                                                        |           |
|------------|--------------------------------------------------------|-----------|
| <b>2</b>   | <b>Používání obráběcích cyklů.....</b>                 | <b>45</b> |
| <b>2.1</b> | <b>Práce s obráběcími cykly.....</b>                   | <b>46</b> |
|            | Strojně specifické cykly(volitelný software 19).....   | 46        |
|            | Definování cyklu pomocí softtlačítek.....              | 47        |
|            | Definice cyklu pomocí funkce GOTO.....                 | 47        |
|            | Vyvolání cyklů.....                                    | 48        |
| <b>2.2</b> | <b>Programové předvolby pro cykly.....</b>             | <b>50</b> |
|            | Přehled.....                                           | 50        |
|            | Zadávání GLOBAL DEF.....                               | 50        |
|            | Používání zadaných údajů GLOBAL DEF.....               | 51        |
|            | Obecně platná globální data.....                       | 52        |
|            | Globální data pro vrtání.....                          | 52        |
|            | Globální data pro frézování s kapsovými cykly 25x..... | 52        |
|            | Globální data pro frézování s obrysovými cykly.....    | 53        |
|            | Globální data pro způsob polohování.....               | 53        |
|            | Globální data pro funkce dotykové sondy.....           | 53        |
| <b>2.3</b> | <b>Definice vzoru PATTERN DEF.....</b>                 | <b>54</b> |
|            | Aplikace.....                                          | 54        |
|            | Zadávání PATTERN DEF.....                              | 55        |
|            | Používání PATTERN DEF.....                             | 55        |
|            | Definice jednotlivých obráběcích pozic.....            | 56        |
|            | Definování jednotlivé řady.....                        | 56        |
|            | Definování jednotlivého vzoru.....                     | 57        |
|            | Definování jednotlivého rámu.....                      | 58        |
|            | Definování kruhu.....                                  | 59        |
|            | Definování segmentu roztečné kružnice.....             | 60        |
| <b>2.4</b> | <b>Tabulky bodů.....</b>                               | <b>61</b> |
|            | Použití.....                                           | 61        |
|            | Zadání tabulky bodů.....                               | 61        |
|            | Potlačení jednotlivých bodů pro obrábění.....          | 62        |
|            | Volba tabulek bodů v programu.....                     | 62        |
|            | Vyvolání cyklu ve spojení s tabulkami bodů.....        | 63        |



|            |                                                                                           |           |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>3</b>   | <b>Obráběcí cykly: Vrtání.....</b>                                                        | <b>65</b> |
| <b>3.1</b> | <b>Základy.....</b>                                                                       | <b>66</b> |
|            | Přehled.....                                                                              | 66        |
| <b>3.2</b> | <b>STŘEDĚNÍ (cyklus 240, DIN/ISO: G240, volitelný software 19).....</b>                   | <b>67</b> |
|            | Provádění cyklu.....                                                                      | 67        |
|            | Při programování dbejte na tyto body!.....                                                | 67        |
|            | Parametry cyklu.....                                                                      | 68        |
| <b>3.3</b> | <b>VRTÁNÍ (cyklus 200).....</b>                                                           | <b>69</b> |
|            | Provádění cyklu.....                                                                      | 69        |
|            | Při programování dbejte na tyto body!.....                                                | 69        |
|            | Parametry cyklu.....                                                                      | 70        |
| <b>3.4</b> | <b>VYSTRUŽOVÁNÍ (cyklus 201, DIN/ISO: G201, volitelný software 19).....</b>               | <b>71</b> |
|            | Provádění cyklu.....                                                                      | 71        |
|            | Při programování dbejte na tyto body!.....                                                | 71        |
|            | Parametry cyklu.....                                                                      | 72        |
| <b>3.5</b> | <b>VYVRTÁVÁNÍ (cyklus 202, DIN/ISO: G202, volitelný software 19).....</b>                 | <b>73</b> |
|            | Provádění cyklu.....                                                                      | 73        |
|            | Při programování dbejte na tyto body!.....                                                | 74        |
|            | Parametry cyklu.....                                                                      | 75        |
| <b>3.6</b> | <b>UNIVERZÁLNÍ VRTÁNÍ (cyklus 203, DIN/ISO: G203, volitelný software 19).....</b>         | <b>76</b> |
|            | Provádění cyklu.....                                                                      | 76        |
|            | Při programování dbejte na tyto body!.....                                                | 76        |
|            | Parametry cyklu.....                                                                      | 77        |
| <b>3.7</b> | <b>ZPĚTNÉ ZAHLUBOVÁNÍ (cyklus 204, DIN/ISO: G204, volitelný software 19).....</b>         | <b>79</b> |
|            | Provádění cyklu.....                                                                      | 79        |
|            | Při programování dbejte na tyto body!.....                                                | 80        |
|            | Parametry cyklu.....                                                                      | 81        |
| <b>3.8</b> | <b>UNIVERZÁLNÍ HLUBOKÉ VRTÁNÍ (cyklus 205, DIN/ISO: G205, volitelný software 19).....</b> | <b>82</b> |
|            | Provádění cyklu.....                                                                      | 82        |
|            | Při programování dbejte na tyto body!.....                                                | 83        |
|            | Parametry cyklu.....                                                                      | 84        |

|                                                                                                    |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>3.9 VYFRÉZOVÁNÍ DÍRY (cyklus 208, volitelný software 19).....</b>                               | <b>86</b> |
| Provádění cyklu.....                                                                               | 86        |
| Při programování dbejte na tyto body!.....                                                         | 87        |
| Parametry cyklu.....                                                                               | 88        |
| <b>3.10 HLUBOKÉ VRTÁNÍ JEDNOHO OSAZENÍ (cyklus 241, DIN/ISO: G241, volitelný software 19).....</b> | <b>89</b> |
| Provádění cyklu.....                                                                               | 89        |
| Při programování dbejte na tyto body!.....                                                         | 89        |
| Parametry cyklu.....                                                                               | 90        |
| <b>3.11 Příklady programů.....</b>                                                                 | <b>92</b> |
| Příklad: Vrtací cykly.....                                                                         | 92        |
| Příklad: Používání vrtacích cyklů ve spojení s PATTERN DEF.....                                    | 93        |

|            |                                                                                                       |            |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>4</b>   | <b>Obráběcí cykly: Řezání závitů v otvoru / Frézování závitů.....</b>                                 | <b>95</b>  |
| <b>4.1</b> | <b>Základy.....</b>                                                                                   | <b>96</b>  |
|            | Přehled.....                                                                                          | 96         |
| <b>4.2</b> | <b>ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU s vyrovnávací hlavou (cyklus 206, DIN/ISO: G206).....</b>                  | <b>97</b>  |
|            | Provádění cyklu.....                                                                                  | 97         |
|            | Při programování dbejte na tyto body!.....                                                            | 98         |
|            | Parametry cyklu.....                                                                                  | 99         |
| <b>4.3</b> | <b>ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU bez vyrovnávací hlavy GS (cyklus 207, DIN/ISO: G207).....</b>              | <b>100</b> |
|            | Provádění cyklu.....                                                                                  | 100        |
|            | Při programování dbejte na tyto body!.....                                                            | 101        |
|            | Parametry cyklu.....                                                                                  | 102        |
| <b>4.4</b> | <b>ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU S LOMEM TŘÍSKY (cyklus 209, DIN/ISO: G209, volitelný software 19).....</b> | <b>103</b> |
|            | Provádění cyklu.....                                                                                  | 103        |
|            | Při programování dbejte na tyto body!.....                                                            | 104        |
|            | Parametry cyklu.....                                                                                  | 105        |
| <b>4.5</b> | <b>Základy pro frézování závitů.....</b>                                                              | <b>107</b> |
|            | Předpoklady.....                                                                                      | 107        |
| <b>4.6</b> | <b>FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU (cyklus 262, DIN/ISO: G262, volitelný software 19).....</b>                       | <b>109</b> |
|            | Provádění cyklu.....                                                                                  | 109        |
|            | Při programování dbejte na tyto body!.....                                                            | 110        |
|            | Parametry cyklu.....                                                                                  | 111        |
| <b>4.7</b> | <b>FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ SE ZAHLOUBENÍM (cyklus 263, DIN/ISO: G263, volitelný software 19).....</b>        | <b>113</b> |
|            | Provádění cyklu.....                                                                                  | 113        |
|            | Při programování dbejte na tyto body!.....                                                            | 114        |
|            | Parametry cyklu.....                                                                                  | 115        |
| <b>4.8</b> | <b>VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ (cyklus 264, DIN/ISO: G264, volitelný software 19).....</b>                | <b>117</b> |
|            | Provádění cyklu.....                                                                                  | 117        |
|            | Při programování dbejte na tyto body!.....                                                            | 118        |
|            | Parametry cyklu.....                                                                                  | 119        |

## 4.9 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ HELIX (cyklus 265, DIN/ISO: G265, volitelný software 19)..... 121

Provádění cyklu..... 121

Při programování dbejte na tyto body!.....122

Parametry cyklu..... 123

## 4.10 FRÉZOVÁNÍ VNĚJŠÍHO ZÁVITU (cyklus 267, DIN/ISO: G267, volitelný software 19)..... 125

Provádění cyklu..... 125

Při programování dbejte na tyto body!.....126

Parametry cyklu..... 127

## 4.11 Příklady programů..... 129

Příklad: Vrtání závitů..... 129

|            |                                                                                 |            |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>5</b>   | <b>Obráběcí cykly: Frézování kapes / Frézování čepů/ Frézování drážek.....</b>  | <b>131</b> |
| <b>5.1</b> | <b>Základy.....</b>                                                             | <b>132</b> |
|            | Přehled.....                                                                    | 132        |
| <b>5.2</b> | <b>PRAVOÚHLÁ KAPSA (cyklus 251, DIN/ISO: G251, volitelný software 19).....</b>  | <b>133</b> |
|            | Provádění cyklu.....                                                            | 133        |
|            | Při programování dbejte na tyto body.....                                       | 134        |
|            | Parametry cyklu.....                                                            | 135        |
| <b>5.3</b> | <b>KRUHOVÁ KAPSA (cyklus 252, DIN/ISO: G252, volitelný software 19).....</b>    | <b>137</b> |
|            | Provádění cyklu.....                                                            | 137        |
|            | Při programování dbejte na tyto body!.....                                      | 138        |
|            | Parametry cyklu.....                                                            | 139        |
| <b>5.4</b> | <b>FRÉZOVÁNÍ DRÁŽEK (cyklus 253, DIN/ISO: G253, volitelný software 19).....</b> | <b>141</b> |
|            | Provádění cyklu.....                                                            | 141        |
|            | Při programování dbejte na tyto body!.....                                      | 142        |
|            | Parametry cyklu.....                                                            | 143        |
| <b>5.5</b> | <b>KRUHOVÁ DRÁŽKA (cyklus 254, DIN/ISO: G254, volitelný software 19).....</b>   | <b>145</b> |
|            | Provádění cyklu.....                                                            | 145        |
|            | Při programování dbejte na tyto body!.....                                      | 146        |
|            | Parametry cyklu.....                                                            | 147        |
| <b>5.6</b> | <b>PRAVOÚHLÝ ČEP (cyklus 256, DIN/ISO: G256, volitelný software 19).....</b>    | <b>150</b> |
|            | Provádění cyklu.....                                                            | 150        |
|            | Při programování dbejte na tyto body!.....                                      | 150        |
|            | Parametry cyklu.....                                                            | 152        |
| <b>5.7</b> | <b>KRUHOVÝ ČEP (cyklus 257, DIN/ISO: G257, volitelný software 19).....</b>      | <b>154</b> |
|            | Provádění cyklu.....                                                            | 154        |
|            | Při programování dbejte na tyto body!.....                                      | 154        |
|            | Parametry cyklu.....                                                            | 156        |
| <b>5.8</b> | <b>Příklady programů.....</b>                                                   | <b>158</b> |
|            | Příklad: Frézování kapes, ostrůvků a drážek.....                                | 158        |

|            |                                                                                       |            |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>6</b>   | <b>Obráběcí cykly: Definice vzorů.....</b>                                            | <b>161</b> |
| <b>6.1</b> | <b>Základy.....</b>                                                                   | <b>162</b> |
|            | Přehled.....                                                                          | 162        |
| <b>6.2</b> | <b>RASTR BODŮ NA KRUHU (cyklus 220, DIN/ISO: G220, volitelný software 19).....</b>    | <b>163</b> |
|            | Provádění cyklu.....                                                                  | 163        |
|            | Při programování dbejte na tyto body!.....                                            | 163        |
|            | Parametry cyklu.....                                                                  | 164        |
| <b>6.3</b> | <b>RASTR BODŮ NA PŘÍMKÁCH (cyklus 221, DIN/ISO: G220, volitelný software 19).....</b> | <b>166</b> |
|            | Provádění cyklu.....                                                                  | 166        |
|            | Při programování dbejte na tyto body!.....                                            | 166        |
|            | Parametry cyklu.....                                                                  | 167        |
| <b>6.4</b> | <b>Příklady programů.....</b>                                                         | <b>168</b> |
|            | Příklad: Díry na kružnici.....                                                        | 168        |

|            |                                                                                |            |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>7</b>   | <b>Obráběcí cykly: Obrysová kapsa.....</b>                                     | <b>171</b> |
| <b>7.1</b> | <b>SL-cykly.....</b>                                                           | <b>172</b> |
|            | Základy.....                                                                   | 172        |
|            | Přehled.....                                                                   | 173        |
| <b>7.2</b> | <b>OBRYŠ (cyklus 14, DIN/ISO: G37).....</b>                                    | <b>174</b> |
|            | Při programování dbejte na tyto body!.....                                     | 174        |
|            | Parametry cyklu.....                                                           | 174        |
| <b>7.3</b> | <b>Sloučené obrysy.....</b>                                                    | <b>175</b> |
|            | Základy.....                                                                   | 175        |
|            | Podprogramy: Překryté kapsy.....                                               | 175        |
|            | „Úhrnná“ plocha.....                                                           | 176        |
|            | „Rozdílová“ plocha.....                                                        | 177        |
|            | „Protínající se“ plocha.....                                                   | 178        |
| <b>7.4</b> | <b>OBRYSOVÁ DATA (cyklus 20, DIN/ISO: G120, volitelný software 19).....</b>    | <b>179</b> |
|            | Při programování dbejte na tyto body!.....                                     | 179        |
|            | Parametry cyklu.....                                                           | 180        |
| <b>7.5</b> | <b>PŘEDVRTÁNÍ (cyklus 21, DIN/ISO: G121, volitelný software 19).....</b>       | <b>181</b> |
|            | Provádění cyklu.....                                                           | 181        |
|            | Při programování dbejte na tyto body!.....                                     | 181        |
|            | Parametry cyklu.....                                                           | 182        |
| <b>7.6</b> | <b>HRUBOVÁNÍ (cyklus 22, DIN/ISO: G122, volitelný software 19).....</b>        | <b>183</b> |
|            | Provádění cyklu.....                                                           | 183        |
|            | Při programování dbejte na tyto body!.....                                     | 183        |
|            | Parametry cyklu.....                                                           | 184        |
| <b>7.7</b> | <b>DOKONČENÍ DNA (cyklus 23, DIN/ISO: G123, volitelný software 19).....</b>    | <b>185</b> |
|            | Provádění cyklu.....                                                           | 185        |
|            | Při programování dbejte na tyto body!.....                                     | 185        |
|            | Parametry cyklu.....                                                           | 185        |
| <b>7.8</b> | <b>DOKONČENÍ STRANY (cyklus 24, DIN/ISO: G124, volitelný software 19).....</b> | <b>186</b> |
|            | Provádění cyklu.....                                                           | 186        |
|            | Při programování dbejte na tyto body!.....                                     | 186        |
|            | Parametry cyklu.....                                                           | 187        |

|                                                                                                 |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>7.9 ÚSEK OBRYSU (cyklus 25, DIN/ISO: G125, volitelný software 19).....</b>                   | <b>188</b> |
| Provádění cyklu.....                                                                            | 188        |
| Dodržovat při programování!.....                                                                | 188        |
| Parametry cyklu.....                                                                            | 189        |
| <b>7.10 TROCHOIDÁLNÍ OBRYSOVÁ DRÁŽKA (cyklus 275, DIN/ISO G275, volitelný software 19).....</b> | <b>190</b> |
| Provádění cyklu.....                                                                            | 190        |
| Při programování dbejte na tyto body!.....                                                      | 191        |
| Parametry cyklu.....                                                                            | 192        |
| <b>7.11 Příklady programů.....</b>                                                              | <b>194</b> |
| Příklad: Hrubování a dohrubování kapsy.....                                                     | 194        |
| Příklad: Předvrtání, hrubování a dokončení překrývajících se obrysů.....                        | 196        |
| Příklad: Otevřený obrys.....                                                                    | 198        |



|            |                                                                                               |            |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>8</b>   | <b>Obráběcí cykly: Plášť válce.....</b>                                                       | <b>199</b> |
| <b>8.1</b> | <b>Základy.....</b>                                                                           | <b>200</b> |
|            | Přehled cyklů na plášti válce.....                                                            | 200        |
| <b>8.2</b> | <b>PLÁŠŤ VÁLCE (cyklus 27, DIN/ISO: G127, volitelný software 1).....</b>                      | <b>201</b> |
|            | Průběh cyklu.....                                                                             | 201        |
|            | Při programování dbejte na tyto body!.....                                                    | 202        |
|            | Parametry cyklu.....                                                                          | 203        |
| <b>8.3</b> | <b>PLÁŠŤ VÁLCE frézování drážek (cyklus 28, DIN / ISO: G128, volitelný software 1).....</b>   | <b>204</b> |
|            | Provádění cyklu.....                                                                          | 204        |
|            | Při programování dbejte na tyto body!.....                                                    | 205        |
|            | Parametry cyklu.....                                                                          | 206        |
| <b>8.4</b> | <b>PLÁŠŤ VÁLCE frézování výstupků (cyklus 29, DIN / ISO: G129, volitelný software 1).....</b> | <b>207</b> |
|            | Provádění cyklu.....                                                                          | 207        |
|            | Při programování dbejte na tyto body!.....                                                    | 208        |
|            | Parametry cyklu.....                                                                          | 209        |
| <b>8.5</b> | <b>Příklady programů.....</b>                                                                 | <b>210</b> |
|            | Příklad: Plášť válce cyklem 27.....                                                           | 210        |
|            | Příklad: Plášť válce cyklem 28.....                                                           | 212        |

|            |                                                                                  |            |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>9</b>   | <b>Obráběcí cykly: Obrysová kapsa se svým vzorcem.....</b>                       | <b>213</b> |
| <b>9.1</b> | <b>SL-cykly se složitými obrysovými vzorci.....</b>                              | <b>214</b> |
|            | 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        |
|            | Příklad: Hrubování a dokončení překrývajících se obrysů s obrysovým vzorcem..... | 221        |
| <b>9.2</b> | <b>SL-cykly s jednoduchým obrysovým vzorcem.....</b>                             | <b>224</b> |
|            | Základy.....                                                                     | 224        |
|            | Zadejte jednoduchou rovnici obrysu.....                                          | 226        |
|            | Opracování obrysu pomocí SL-cyklů.....                                           | 226        |

|                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>10 Obráběcí cykly: Řádkování (plošné frézování).....</b>                           | <b>227</b> |
| <b>10.1 Základy.....</b>                                                              | <b>228</b> |
| Přehled.....                                                                          | 228        |
| <b>10.2 ŘÁDKOVÁNÍ (cyklus 230, DIN/ISO: G230, volitelný software 19).....</b>         | <b>229</b> |
| Provádění cyklu.....                                                                  | 229        |
| Při programování dbejte na tyto body!.....                                            | 229        |
| Parametry cyklu.....                                                                  | 230        |
| <b>10.3 PLOCHA Z PŘÍMEK(cyklus 231, DIN/ISO: G231, volitelný software 19).....</b>    | <b>231</b> |
| Provádění cyklu.....                                                                  | 231        |
| Při programování dbejte na tyto body!.....                                            | 232        |
| Parametry cyklu.....                                                                  | 233        |
| <b>10.4 FRÉZOVÁNÍ NA ČELE (cyklus 232, DIN/ISO: G232, volitelný software 19).....</b> | <b>235</b> |
| Provádění cyklu.....                                                                  | 235        |
| Při programování dbejte na tyto body!.....                                            | 236        |
| Parametry cyklu.....                                                                  | 237        |
| <b>10.5 FRÉZOVÁNÍ NA ČELE (cyklus 233, DIN/ISO:G233, volitelný software 19).....</b>  | <b>239</b> |
| Provádění cyklu.....                                                                  | 239        |
| Při programování dbejte na tyto body!.....                                            | 242        |
| Parametry cyklu.....                                                                  | 243        |
| <b>10.6 Příklady programů.....</b>                                                    | <b>246</b> |
| Příklad: Řádkování (plošné frézování).....                                            | 246        |

|                                                                                            |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>11 Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic.....</b>                                    | <b>247</b> |
| <b>11.1 Základy.....</b>                                                                   | <b>248</b> |
| Přehled.....                                                                               | 248        |
| Účinnost transformace souřadnic.....                                                       | 248        |
| <b>11.2 Posunutí NULOVÉHO BODU (cyklus 7, DIN/ISO: G54).....</b>                           | <b>249</b> |
| Účinek.....                                                                                | 249        |
| Parametry cyklu.....                                                                       | 249        |
| <b>11.3 POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU s tabulkami nulových bodů (cyklus 7, DIN/ISO: G53).....</b> | <b>250</b> |
| Účinek.....                                                                                | 250        |
| Při programování dbejte na tyto body!.....                                                 | 251        |
| Parametry cyklu.....                                                                       | 251        |
| Zvolení tabulky nulového bodu v NC-programu.....                                           | 252        |
| Tabulku nulových bodů editujte v režimu Programovat.....                                   | 252        |
| Konfigurace tabulky nulových bodů.....                                                     | 254        |
| Opuštění tabulky nulových bodů.....                                                        | 254        |
| Indikace stavu.....                                                                        | 254        |
| <b>11.4 NASTAVENÍ VZTAŽNÉHO BODU (cyklus 247, DIN/ISO: G247).....</b>                      | <b>255</b> |
| Účinek.....                                                                                | 255        |
| Před programováním dbejte na následující body!.....                                        | 255        |
| Parametry cyklu.....                                                                       | 255        |
| Indikace stavu.....                                                                        | 255        |
| <b>11.5 ZRCADLENÍ (cyklus 8, DIN/ISO: G28).....</b>                                        | <b>256</b> |
| Účinek.....                                                                                | 256        |
| Při programování dbejte na tyto body!.....                                                 | 257        |
| Parametry cyklu.....                                                                       | 257        |
| <b>11.6 NATOČENÍ (cyklus 10, DIN/ISO: G73).....</b>                                        | <b>258</b> |
| Účinek.....                                                                                | 258        |
| Při programování dbejte na tyto body!.....                                                 | 259        |
| Parametry cyklu.....                                                                       | 259        |
| <b>11.7 KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA (cyklus 11, DIN/ISO: G72).....</b>                        | <b>260</b> |
| Účinek.....                                                                                | 260        |
| Parametry cyklu.....                                                                       | 260        |

## **11.8 OSOVĚ SPECIFICKÝ KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA (Cyklus 26).....261**

|                                            |     |
|--------------------------------------------|-----|
| Účinek.....                                | 261 |
| Při programování dbejte na tyto body!..... | 261 |
| Parametry cyklu.....                       | 262 |

## **11.9 ROVINA OBRÁBĚNÍ (cyklus 19, DIN/ISO: G80, volitelný software 1).....263**

|                                                      |     |
|------------------------------------------------------|-----|
| Účinek.....                                          | 263 |
| Při programování dbejte na tyto body!.....           | 264 |
| Parametry cyklu.....                                 | 264 |
| Zrušení.....                                         | 265 |
| Polohování os natočení.....                          | 265 |
| Indikace polohy v naklopeném systému.....            | 266 |
| Monitorování pracovního prostoru.....                | 266 |
| Polohování v naklopeném systému.....                 | 267 |
| Kombinace s jinými cykly transformace souřadnic..... | 267 |
| Pokyny pro práci s cyklem 19 ROVINA OBRÁBĚNÍ.....    | 268 |

## **11.10Příklady programů.....269**

|                                                |     |
|------------------------------------------------|-----|
| Příklad: Cykly pro transformace souřadnic..... | 269 |
|------------------------------------------------|-----|

|                                                                |            |
|----------------------------------------------------------------|------------|
| <b>12 Cykly: Speciální funkce.....</b>                         | <b>271</b> |
| <b>12.1 Základy.....</b>                                       | <b>272</b> |
| Přehled.....                                                   | 272        |
| <b>12.2 DOBA PRODLEVY (cyklus 9, DIN/ISO: G04).....</b>        | <b>273</b> |
| Funkce.....                                                    | 273        |
| Parametry cyklu.....                                           | 273        |
| <b>12.3 VYVOLÁNÍ PROGRAMU (cyklus 12, DIN/ISO: G39).....</b>   | <b>274</b> |
| Funkce cyklu.....                                              | 274        |
| Při programování dbejte na tyto body!.....                     | 274        |
| Parametry cyklu.....                                           | 275        |
| <b>12.4 ORIENTOVÁNÍ VŘETENA (cyklus 13, DIN/ISO: G36).....</b> | <b>276</b> |
| Funkce cyklu.....                                              | 276        |
| Při programování dbejte na tyto body!.....                     | 276        |
| Parametry cyklu.....                                           | 276        |
| <b>12.5 TOLERANCE (cyklus 32, DIN/ISO: G62).....</b>           | <b>277</b> |
| Funkce cyklu.....                                              | 277        |
| Vlivy při definici geometrie v systému CAM.....                | 277        |
| Při programování dbejte na tyto body!.....                     | 278        |
| Parametry cyklu.....                                           | 279        |
| <b>12.6 RYTÍ (cyklus 225, DIN/ISO: G225).....</b>              | <b>280</b> |
| Provádění cyklu.....                                           | 280        |
| Při programování dbejte na tyto body!.....                     | 280        |
| Parametry cyklu.....                                           | 281        |
| Povolené rycí znaky.....                                       | 282        |
| Netisknutelné znaky.....                                       | 282        |

|                                                                                                               |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>13 Práce s cykly dotykové sondy.....</b>                                                                   | <b>283</b> |
| <b>13.1 Obecné informace o cyklech dotykové sondy.....</b>                                                    | <b>284</b> |
| Princip funkce.....                                                                                           | 284        |
| Zohlednění základního natočení v ručním provozu.....                                                          | 284        |
| Cykly dotykové sondy v režimech Ručně a El. ruční kolečko.....                                                | 284        |
| Cykly dotykové sondy pro automatický provozní režim.....                                                      | 285        |
| <b>13.2 Než začnete pracovat s cykly dotykové sondy!.....</b>                                                 | <b>287</b> |
| Maximální pojezd k dotyku: DIST v tabulce dotykové sondy.....                                                 | 287        |
| Bezpečná vzdálenost k bodu dotyku: SET_UP v tabulce dotykové sondy.....                                       | 287        |
| Orientování infračervené dotykové sondy do naprogramovaného směru dotyku: TRACK v tabulce dotykové sondy..... | 287        |
| Spínací dotyková sonda, posuv při snímání: F v tabulce dotykové sondy.....                                    | 288        |
| Spínací dotyková sonda, posuv pro polohovací pohyby: FMAX.....                                                | 288        |
| Spínací dotyková sonda, rychloposuv pro polohování: F_PREPOS v tabulce dotykové sondy.....                    | 288        |
| Vícenásobné měření.....                                                                                       | 289        |
| Interval spolehlivosti pro vícenásobné měření.....                                                            | 289        |
| Zpracování cyklů dotykové sondy.....                                                                          | 290        |
| <b>13.3 Tabulka dotykové sondy.....</b>                                                                       | <b>291</b> |
| Všeobecné.....                                                                                                | 291        |
| Editace tabulek dotykové sondy.....                                                                           | 291        |
| Data dotykové sondy.....                                                                                      | 292        |

|                                                                                                                   |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>14 Cykly dotykových sond: Automatické zjištění šikmé polohy obrobku.....</b>                                   | <b>293</b> |
| <b>14.1 Základy.....</b>                                                                                          | <b>294</b> |
| Přehled.....                                                                                                      | 294        |
| Společné vlastnosti cyklů dotykové sondy pro zjišťování šikmé polohy obrobku.....                                 | 295        |
| <b>14.2 ZÁKLADNÍ NATOČENÍ (cyklus 400, DIN/ISO: G400, volitelný software 17).....</b>                             | <b>296</b> |
| Provádění cyklu.....                                                                                              | 296        |
| Při programování dbejte na tyto body!.....                                                                        | 296        |
| Parametry cyklu.....                                                                                              | 297        |
| <b>14.3 ZÁKLADNÍ NATOČENÍ přes dva otvory (cyklus 401, DIN/ISO: G401, volitelný software 17).....</b>             | <b>298</b> |
| Provádění cyklu.....                                                                                              | 298        |
| Při programování dbejte na tyto body!.....                                                                        | 298        |
| Parametry cyklu.....                                                                                              | 299        |
| <b>14.4 Základní natočení přes dva čepy (cyklus 402, DIN / ISO: G402, volitelný software 17).....</b>             | <b>300</b> |
| Provádění cyklu.....                                                                                              | 300        |
| Při programování dbejte na tyto body!.....                                                                        | 300        |
| Parametry cyklu.....                                                                                              | 301        |
| <b>14.5 Kompenzace ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ osou naklápění (cyklus 403, DIN/ISO: G403, volitelný software 17).....</b> | <b>303</b> |
| Provádění cyklu.....                                                                                              | 303        |
| Při programování dbejte na tyto body!.....                                                                        | 303        |
| Parametry cyklu.....                                                                                              | 304        |
| <b>14.6 NASTAVENÍ ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ (cyklus 404, DIN/ISO: G404, volitelný software 17).....</b>                 | <b>306</b> |
| Provádění cyklu.....                                                                                              | 306        |
| Parametry cyklu.....                                                                                              | 306        |
| <b>14.7 Vyrovnání šikmé polohy obrobku pomocí C-osy (cyklus 405, DIN/ISO: G405, volitelný software 17).....</b>   | <b>307</b> |
| Provádění cyklu.....                                                                                              | 307        |
| Při programování dbejte na tyto body!.....                                                                        | 308        |
| Parametry cyklu.....                                                                                              | 309        |
| <b>14.8 Příklad: Stanovení základního natočení pomocí dvou děr.....</b>                                           | <b>310</b> |



## **15 Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů..... 311**

### **15.1 Základy.....312**

Přehled.....312

Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu.....314

### **15.2 VZTAŽNÝ BOD STŘED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408, volitelný software 17)..... 316**

Provádění cyklu..... 316

Při programování dbejte na tyto body!.....317

Parametry cyklu..... 318

### **15.3 VZTAŽNÝ BOD STŘED VÝSTUPKU (cyklus 409, DIN/ISO: G409, volitelný software 17).....320**

Provádění cyklu..... 320

Při programování dbejte na tyto body!.....320

Parametry cyklu..... 321

### **15.4 VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK ZE VNITŘI (cyklus 410, DIN/ISO: G410, volitelný software 17)..... 323**

Provádění cyklu..... 323

Při programování dbejte na tyto body!.....324

Parametry cyklu..... 325

### **15.5 VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK ZE VNITŘI (cyklus 411, DIN/ISO: G411, volitelný software 17)..... 327**

Provádění cyklu..... 327

Při programování dbejte na tyto body!.....327

Parametry cyklu..... 328

### **15.6 VZTAŽNÝ BOD KRUH ZE VNITŘI (cyklus 412, DIN/ISO: G412, volitelný software 17).....330**

Provádění cyklu..... 330

Při programování dbejte na tyto body!.....331

Parametry cyklu..... 332

### **15.7 VZTAŽNÝ BOD KRUH ZE VNITŘI (cyklus 413, DIN/ISO: G413, volitelný software 17)..... 334**

Provádění cyklu..... 334

Při programování dbejte na tyto body!.....334

Parametry cyklu..... 335

### **15.8 VZTAŽNÝ BOD VNĚJŠÍ ROH (cyklus 414, DIN/ISO: G414, volitelný software 17)..... 337**

Provádění cyklu..... 337

Při programování dbejte na tyto body!.....338

Parametry cyklu..... 339

|                                                                                                             |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>15.9 VZTAŽNÝ BOD VNITŘNÍ ROH (cyklus 415, DIN/ISO: G415, volitelný software 17).....</b>                 | <b>341</b> |
| Provádění cyklu.....                                                                                        | 341        |
| Při programování dbejte na tyto body!.....                                                                  | 342        |
| Parametry cyklu.....                                                                                        | 343        |
| <b>15.10VZTAŽNÝ BOD VE STŘEDU ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus 416, DIN/ISO: G416, volitelný software 17).....</b> | <b>345</b> |
| Provádění cyklu.....                                                                                        | 345        |
| Při programování dbejte na tyto body!.....                                                                  | 346        |
| Parametry cyklu.....                                                                                        | 347        |
| <b>15.11VZTAŽNÝ BOD V OSE DOTYKOVÉ SONDY (cyklus 417, DIN/ISO: G417, volitelný software 17).....</b>        | <b>349</b> |
| Provádění cyklu.....                                                                                        | 349        |
| Při programování dbejte na tyto body!.....                                                                  | 349        |
| Parametry cyklu.....                                                                                        | 350        |
| <b>15.12VZTAŽNÝ BOD VE STŘEDU 4 OTVORŮ (cyklus 418, DIN/ISO: G418, volitelný software 17).....</b>          | <b>351</b> |
| Provádění cyklu.....                                                                                        | 351        |
| Při programování dbejte na tyto body!.....                                                                  | 352        |
| Parametry cyklu.....                                                                                        | 353        |
| <b>15.13VZTAŽNÝ BOD JEDNOTLIVÉ OSY (cyklus 419, DIN/ISO: G419, volitelný software 17).....</b>              | <b>355</b> |
| Provádění cyklu.....                                                                                        | 355        |
| Při programování dbejte na tyto body!.....                                                                  | 355        |
| Parametry cyklu.....                                                                                        | 356        |
| <b>15.14Příklad: Nastavení vztažného bodu na střed kruhového segmentu a horní hranu obrobku.....</b>        | <b>358</b> |
| <b>15.15Příklad: Nastavení vztažného bodu na horní hranu obrobku a střed roztečné kružnice.....</b>         | <b>359</b> |

## **16 Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků.....361**

### **16.1 Základy.....362**

|                                         |     |
|-----------------------------------------|-----|
| Přehled.....                            | 362 |
| Protokolování výsledků měření.....      | 363 |
| Výsledky měření v Q-parametrech.....    | 365 |
| Stav měření.....                        | 365 |
| Sledování tolerancí.....                | 365 |
| Monitorování nástroje.....              | 366 |
| Vztažný systém pro výsledky měření..... | 367 |

### **16.2 VZTAŽNÁ ROVINA (cyklus 0, DIN/ISO: G55, volitelný software 17).....368**

|                                            |     |
|--------------------------------------------|-----|
| Provádění cyklu.....                       | 368 |
| Při programování dbejte na tyto body!..... | 368 |
| Parametry cyklu.....                       | 368 |

### **16.3 VZTAŽNÁ ROVINA polární (cyklus 1, volitelný software 17).....369**

|                                            |     |
|--------------------------------------------|-----|
| Provádění cyklu.....                       | 369 |
| Při programování dbejte na tyto body!..... | 369 |
| Parametry cyklu.....                       | 369 |

### **16.4 MĚŘENÍ ÚHLU (cyklus 420, DIN/ISO: G420, volitelný software 17).....370**

|                                            |     |
|--------------------------------------------|-----|
| Provádění cyklu.....                       | 370 |
| Při programování dbejte na tyto body!..... | 370 |
| Parametry cyklu.....                       | 371 |

### **16.5 MĚŘENÍ OTVORU (cyklus 421, DIN/ISO: G421, volitelný software 17).....372**

|                                            |     |
|--------------------------------------------|-----|
| Provádění cyklu.....                       | 372 |
| Při programování dbejte na tyto body!..... | 372 |
| Parametry cyklu.....                       | 373 |

### **16.6 MĚŘENÍ KRUHU ZVENKU (cyklus 422, DIN/ISO: G422, volitelný software 17).....375**

|                                            |     |
|--------------------------------------------|-----|
| Provádění cyklu.....                       | 375 |
| Při programování dbejte na tyto body!..... | 375 |
| Parametry cyklu.....                       | 376 |

### **16.7 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZE VNITŘ (cyklus 423, DIN/ISO: G423, volitelný software 17).....378**

|                                            |     |
|--------------------------------------------|-----|
| Provádění cyklu.....                       | 378 |
| Při programování dbejte na tyto body!..... | 378 |
| Parametry cyklu.....                       | 379 |

|                                                                                               |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>16.8 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZVENKU (cyklus 424, DIN/ISO: G424, volitelný software 17).....</b>   | <b>381</b> |
| Provádění cyklu.....                                                                          | 381        |
| Při programování dbejte na tyto body!.....                                                    | 381        |
| Parametry cyklu.....                                                                          | 382        |
| <b>16.9 MĚŘENÍ VNITŘNÍ ŠÍŘKY (cyklus 425, DIN/ISO: G425, volitelný software 17).....</b>      | <b>384</b> |
| Provádění cyklu.....                                                                          | 384        |
| Při programování dbejte na tyto body!.....                                                    | 384        |
| Parametry cyklu.....                                                                          | 385        |
| <b>16.10 MĚŘENÍ VÝSTUPKU ZVENKU (cyklus 426, DIN/ISO: G426, volitelný software 17).....</b>   | <b>387</b> |
| Provádění cyklu.....                                                                          | 387        |
| Při programování dbejte na tyto body!.....                                                    | 387        |
| Parametry cyklu.....                                                                          | 388        |
| <b>16.11 MĚŘENÍ SOUŘADNIC (cyklus 427, DIN/ISO: G427, volitelný software 17).....</b>         | <b>390</b> |
| Provádění cyklu.....                                                                          | 390        |
| Při programování dbejte na tyto body!.....                                                    | 390        |
| Parametry cyklu.....                                                                          | 391        |
| <b>16.12 MĚŘENÍ ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus 430, DIN/ISO: G430, volitelný software 17).....</b> | <b>393</b> |
| Provádění cyklu.....                                                                          | 393        |
| Při programování dbejte na tyto body!.....                                                    | 394        |
| Parametry cyklu.....                                                                          | 394        |
| <b>16.13 MĚŘENÍ ROVINY (cyklus 431, DIN/ISO: G431, volitelný software 17).....</b>            | <b>396</b> |
| Provádění cyklu.....                                                                          | 396        |
| Při programování dbejte na tyto body!.....                                                    | 397        |
| Parametry cyklu.....                                                                          | 397        |
| <b>16.14 Příklady programů.....</b>                                                           | <b>399</b> |
| Příklad: Změření a dodatečné obrobení obdélníkového čepu.....                                 | 399        |
| Příklad: Proměření obdélníkové kapsy, protokolování výsledků měření.....                      | 401        |

|                                                                                                     |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>17 Cykly dotykových sond: Speciální funkce.....</b>                                              | <b>403</b> |
| 17.1 Základy.....                                                                                   | 404        |
| Přehled.....                                                                                        | 404        |
| <b>17.2 MĚŘENÍ (cyklus 3, volitelný software 17).....</b>                                           | <b>405</b> |
| Provádění cyklu.....                                                                                | 405        |
| Při programování dbejte na tyto body!.....                                                          | 405        |
| Parametry cyklu.....                                                                                | 406        |
| <b>17.3 MĚŘENÍ 3D (cyklus 4, volitelný software 17).....</b>                                        | <b>407</b> |
| Provádění cyklu.....                                                                                | 407        |
| Při programování dbejte na tyto body!.....                                                          | 407        |
| Parametry cyklu.....                                                                                | 408        |
| <b>17.4 Kalibrace spínací dotykové sondy.....</b>                                                   | <b>409</b> |
| <b>17.5 Zobrazit hodnoty kalibrace.....</b>                                                         | <b>410</b> |
| <b>17.6 KALIBROVÁNÍ DS (cyklus 460, DIN/ISO: G460, volitelný software 17).....</b>                  | <b>411</b> |
| <b>17.7 KALIBROVÁNÍ DÉLKY DS (cyklus 461, DIN/ISO: G461, volitelný software 17).....</b>            | <b>413</b> |
| <b>17.8 KALIBROVAT VNITŘNÍ POLOMĚR DS (cyklus 462, DIN / ISO: G462, volitelný software 17).....</b> | <b>414</b> |
| <b>17.9 KALIBROVAT VNĚJŠÍ POLOMĚR DS (cyklus 463, DIN / ISO: G463, volitelný software 17).....</b>  | <b>416</b> |

|                                                                                  |            |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>18 Cykly dotykových sond: Automatické proměřování kinematiky.....</b>         | <b>419</b> |
| <b>18.1 Kinematická měření s dotykovou sondou (volitelné KinematicsOpt).....</b> | <b>420</b> |
| Základy.....                                                                     | 420        |
| Přehled.....                                                                     | 421        |
| <b>18.2 Předpoklady.....</b>                                                     | <b>422</b> |
| Při programování dbejte na tyto body!.....                                       | 422        |
| <b>18.3 ULOŽENÍ KINEMATIKY (cyklus 450, DIN/ISO: G450, opce).....</b>            | <b>423</b> |
| Provádění cyklu.....                                                             | 423        |
| Při programování dbejte na tyto body!.....                                       | 423        |
| Parametry cyklu.....                                                             | 424        |
| Funkce protokolu.....                                                            | 424        |
| Poznámky k ukládání dat.....                                                     | 425        |
| <b>18.4 PROMĚŘENÍ KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, opce).....</b>          | <b>426</b> |
| Provádění cyklu.....                                                             | 426        |
| Směr polohování.....                                                             | 428        |
| Stroje s osami s Hirthovým ozubením.....                                         | 428        |
| Volba počtu měřicích bodů.....                                                   | 430        |
| Volba polohy kalibrační koule na strojním stole.....                             | 431        |
| Pokyny k přesnosti.....                                                          | 431        |
| Poznámky k různým kalibračním metodám.....                                       | 432        |
| Vůle.....                                                                        | 433        |
| Při programování dbejte na tyto body!.....                                       | 434        |
| Parametry cyklu.....                                                             | 435        |
| Různé režimy (Q406):.....                                                        | 438        |
| Funkce protokolu.....                                                            | 439        |
| <b>18.5 PRESET KOMPENZACE (cyklus 452, DIN / ISO: G452, opce).....</b>           | <b>440</b> |
| Provádění cyklu.....                                                             | 440        |
| Při programování dbejte na tyto body!.....                                       | 442        |
| Parametry cyklu.....                                                             | 443        |
| Vyrovnání výměnných hlav.....                                                    | 445        |
| Kompensace driftu.....                                                           | 447        |
| Funkce protokolu.....                                                            | 449        |

## **19 Cykly dotykových sond: Automatické měření nástrojů..... 451**

### **19.1 Základy.....452**

|                                               |     |
|-----------------------------------------------|-----|
| Přehled.....                                  | 452 |
| Rozdíly mezi cykly 31 až 33 a 481 až 483..... | 453 |
| Nastavení strojních parametrů.....            | 454 |
| Zadávání do tabulky nástrojů TOOL.T.....      | 456 |

### **19.2 Kalibrace TT (cyklus 30 nebo 480, DIN/ISO: G480, volitelný software 17 volitelný software #17 Touch Probe Functions)..... 458**

|                                            |     |
|--------------------------------------------|-----|
| Provádění cyklu.....                       | 458 |
| Při programování dbejte na tyto body!..... | 458 |
| Parametry cyklu.....                       | 458 |

### **19.3 Kalibrace bezkabelové sondy TT 449 (cyklus 448, DIN/ISO: G484, volitelný software 17 volitelný software #17 Touch Probe Functions)..... 459**

|                                            |     |
|--------------------------------------------|-----|
| Základy.....                               | 459 |
| Provádění cyklu.....                       | 459 |
| Při programování dbejte na tyto body!..... | 459 |
| Parametry cyklu.....                       | 459 |

### **19.4 Proměření délky nástroje (cyklus 31 nebo 481, DIN/ISO: G481, volitelný software 17 volitelný software #17 Touch Probe Functions)..... 460**

|                                            |     |
|--------------------------------------------|-----|
| Provádění cyklu.....                       | 460 |
| Při programování dbejte na tyto body!..... | 461 |
| Parametry cyklu.....                       | 461 |

### **19.5 Proměření rádiusu nástroje (cyklus 32 nebo 482, DIN/ISO: G482, volitelný software 17 volitelný software #17 Touch Probe Functions)..... 462**

|                                            |     |
|--------------------------------------------|-----|
| Provádění cyklu.....                       | 462 |
| Při programování dbejte na tyto body!..... | 462 |
| Parametry cyklu.....                       | 463 |

### **19.6 Kompletní proměření nástroje (cyklus 33 nebo 483, DIN/ISO: G483, volitelný software 17 volitelný software #17 Touch Probe Functions)..... 464**

|                                            |     |
|--------------------------------------------|-----|
| Provádění cyklu.....                       | 464 |
| Při programování dbejte na tyto body!..... | 464 |
| Parametry cyklu.....                       | 465 |

|             |                                    |            |
|-------------|------------------------------------|------------|
| <b>20</b>   | <b>Souhrnné tabulky cyklů.....</b> | <b>467</b> |
| <b>20.1</b> | <b>Přehled.....</b>                | <b>468</b> |
|             | Obráběcí cykly.....                | 468        |
|             | Cykly dotykových sond.....         | 470        |



# 1

**Základy cyklů /  
Přehledy**

## 1.1 Úvod

### 1.1 Úvod

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

Většina cyklů používá Q-parametry jako předávací parametry. Parametry se stejnou funkcí, které TNC potřebuje v různých cyklech, mají stále stejné číslo: např. **Q200** je stále bezpečná vzdálenost, **Q202** je hloubka přísuvu 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** (rychluposuv), **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, zeptejte 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                                                                      |              | 66     |
| Cykly pro vrtání závitů, řezání závitů a frézování závitů                                                                                   |              | 96     |
| Cykly k frézování kapes, čepů a drážek                                                                                                      |              | 132    |
| Cykly pro vytváření bodových rastrů, např. díry na kružnici nebo v řadě                                                                     |              | 162    |
| SL-cykly (Subcontur-List), jimiž lze obrábět obrysy, které se skládají z více překrývajících se dílčích obrysů, interpolace na plášti válce |              | 200    |
| 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                  |              | 248    |
| Speciální cykly časové prodlevy, vyvolání programu, orientace vřetena, tolerance                                                            |              | 272    |



- 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 | Stránka |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------|---------|
| Cykly pro automatické zjišťování a kompenzaci šikmé polohy obrobku    |              | 294     |
| Cykly pro automatické nastavení vztažného bodu                        |              | 312     |
| Cykly pro automatickou kontrolu obrobku                               |              | 362     |
| Zvláštní cykly                                                        |              | 404     |
| Cykly pro automatické proměření kinematiky                            |              | 294     |
| Cykly pro automatické proměřování nástrojů (povolí je výrobce stroje) |              | 452     |



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

# 2

**Používání  
obráběcích cyklů**

## Používání obráběcích cyklů

### 2.1 Práce s obráběcími cykly

### 2.1 Práce s obráběcími cykly

#### Strojně specifické cykly (volitelný software 19)

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 definují pomocí klávesy **cycl def**
- Cykly 500 až 599  
Strojně specifické cykly dotykové sondy, které se definují pomocí klávesy **touch probe**



V příručce ke stroji naleznete popis příslušných funkcí.

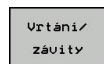
Za určitých okolností jsou u strojně specifických cyklů používány předávací parametry, které HEIDENHAIN již použil ve standardních cyklech. Aby se zabránilo při současném používání cyklů aktivních jako DEF (cykly, které TNC zpracovává automaticky při definici cyklu, viz "Vyvolání cyklů", Stránka 48) a cyklů aktivních jako CALL (cykly, které musíte vyvolávat k jejich provedení, viz "Vyvolání cyklů", Stránka 48) 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 softtlačítek



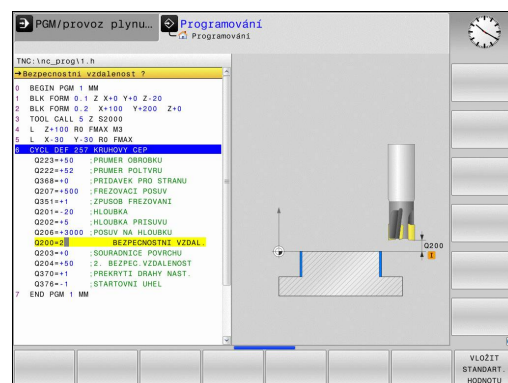
- Lišta softtlačítek zobrazuje různé skupiny cyklů



- Zvolte skupinu cyklů, například Vrtací cykly



- Zvolte cyklus, například 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
- 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



- Lišta softtlačítek zobrazuje různé skupiny cyklů



- TNC ukáže v pomocném okně přehled cyklů
- Požadovaný cyklus navolte směrovými tlačítky, nebo
- Zadejte číslo cyklu a potvrďte je pokaždé klávesou ENT. 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             | ;DOBA PRODLEVY DOLE       |

## Používání obráběcích cyklů

### 2.1 Práce s obráběcími cykly

#### 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 OBRYS;
- SL-cyklus 20 OBRYSOVÁ DATA;
- cyklus 32 TOLERANCE;
- cykly pro transformaci (přepočet) souřadnic;
- cyklus 9 ČASOVÁ PRODLEVA.
- všechny cykly dotykové sondy

Všechny ostatní cykly můžete vyvolávat dále popsányými funkcemi.

#### Vyvolání cyklu pomocí **CYCL CALL**

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



- ▶ Naprogramujte vyvolání cyklu: stiskněte klávesu **CYCL CALL**
- ▶ Zadejte 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**", Stránka 54) nebo v tabulce bodů (viz "Tabulky bodů", Stránka 61).



### 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 startovní 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 s 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

## Používání obráběcích cyklů

### 2.2 Programové předvolby pro cykly

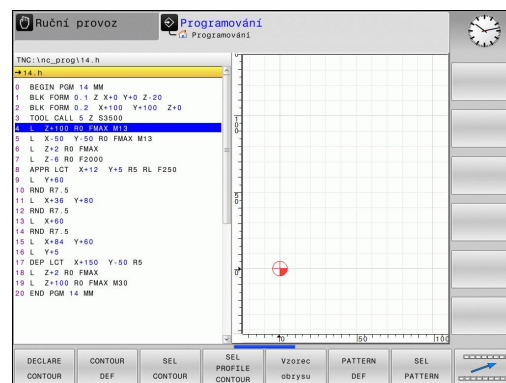
### 2.2 Programové předvolby pro cykly

#### Přehled

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

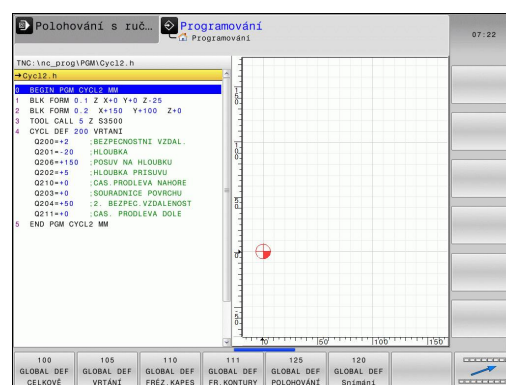
K dispozici jsou tyto funkce GLOBAL DEF:

| Vzor obrábění                                                                          | Softtlačítko                     | Strana |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------|
| GLOBAL DEF OBECNĚ<br>Definice všeobecně platných parametrů cyklu                       | 100<br>GLOBAL DEF<br>CELKOVÉ     | 52     |
| GLOBAL DEF VRTÁNÍ<br>Definice speciálních parametrů vrtání                             | 105<br>GLOBAL DEF<br>VRTÁNÍ      | 52     |
| GLOBAL DEF FRÉZOVÁNÍ KAPSY<br>Definice speciálních parametrů cyklu pro frézování kapsy | 110<br>GLOBAL DEF<br>FRÉZ. KAPES | 52     |
| GLOBAL DEF FRÉZOVÁNÍ OBRYSU<br>Definice speciálních parametrů pro frézování obrysu     | 111<br>GLOBAL DEF<br>FR. KONTURY | 53     |
| GLOBAL DEF POLOHOVÁNÍ<br>Definice chování při polohování při CYCL CALL PAT             | 125<br>GLOBAL DEF<br>POLOHOVÁNÍ  | 53     |
| GLOBAL DEF SNÍMÁNÍ<br>Definice speciálních parametrů cyklu dotykové sondy              | 120<br>GLOBAL DEF<br>Snímání     | 53     |



#### Zadávání GLOBAL DEF

-  ► Zvolte provozní režim Zadat / Editovat
-  ► Zvolte Speciální funkce
-  ► Zvolte funkce pro předvolby programů
-  ► Zvolte funkce GLOBAL DEF
-  ► Zvolte požadovanou funkci GLOBAL-DEF, např. **GLOBAL DEF OBECNĚ**
- Zadejte potřebné definice a každou potvrďte klávesou ENT.



## Používání zadaných údajů GLOBAL DEF

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

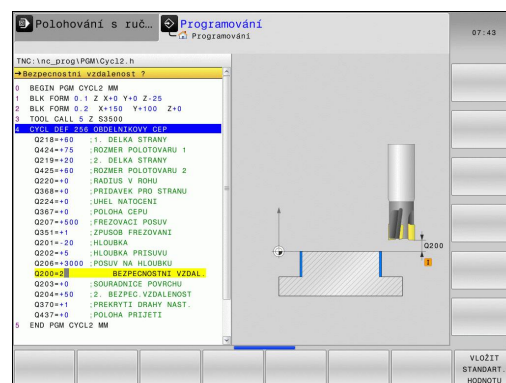
Postupujte přitom takto:

-  ▶ Zvolte provozní režim Zadat / Editovat
-  ▶ Zvolte obráběcí cykly
-  ▶ Zvolte požadovanou skupinu cyklů, například Vrtací cykly
-  ▶ Zvolte požadovaný cyklus, například VRTÁNÍ
-  ▶ Stiskněte softklávesu **Nastavit standardní hodnotu**: TNC zanechá do definice cyklu slovo **PREDEF** (anglicky: předvoleno). Tím jste provedli propojení s příslušným parametrem **GLOBAL DEF**, který jste definovali na počátku programu.



### Pozor nebezpečí kolize!

Uvědomte si, že dodatečné změny nastavení programu mají účinek na celý program obrábění a tak mohou výrazně změnit průběh obrábění. Zadáte-li v obráběcím cyklu pevnou hodnotu, tak se funkcemi **GLOBAL DEF** tato hodnota nezmění.



## Používání obráběcích cyklů

### 2.2 Programové předvolby pro cykly

#### Obecně platná globální data

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



Parametry platí pro všechny obráběcí cykly 2xx.

#### Globální data pro vrtání

- ▶ **Zpětný pohyb při přerušení třísky:** hodnota, o níž TNC odtáhne nástroj zpět při přerušení třísky
- ▶ **Časová prodleva dole:** doba po kterou nástroj setrvá na dně díry, uvedená v sekundách
- ▶ **Časová prodleva nahoře:** doba v sekundách, po kterou nástroj setrvá v bezpečné vzdálenosti



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

#### Globální data pro frézování s kapsovými cykly 25x

- ▶ **Koeficient překrytí:** rádius nástroje x koeficient překrytí udává boční přísuv
- ▶ **Druh frézování:** sousledný chod / nesousledný chod
- ▶ **Způsob zanořování:** zanořit se šroubovitě, kývavě nebo kolmo do materiálu



Parametry platí pro frézovací cykly 251 až 257.

### Globální data pro frézování s obrysovými cykly

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



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

### Globální data pro způsob polohování

- ▶ **Způsob polohování:** odjetí ve směru osy nástroje na konci obráběcího kroku: odjezd na 2. bezpečnou vzdálenost nebo na pozici na začátku jednotky.



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

### Globální data pro funkce dotykové sondy

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



Parametry platí pro všechny cykly dotykových sond 4xx.

## 2.3 Definice vzoru PATTERN DEF

### Aplikace

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



**PATTERN DEF** používejte pouze ve spojení s osou nástroje Z!

K dispozici jsou tyto obráběcí vzory:

| Vzor obrábění                                                                              | Softtlačítko                                                                        | Stránka |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| <b>BOD</b><br>Definování až 9 libovolných obráběcích pozic                                 |    | 56      |
| <b>ŘADA</b><br>Definice jednotlivé řady, přímé nebo naklonené                              |   | 56      |
| <b>VZOR</b><br>Definice jednotlivého vzoru (rastru), přímého, nakloněného nebo zkresleného |  | 57      |
| <b>RÁM</b><br>Definice jednotlivého rámu, přímého, nakloněného nebo zkresleného            |  | 58      |
| <b>KRUH</b><br>Definice kruhu                                                              |  | 59      |
| <b>VÝSEČ KRUHU</b><br>Definování výseče kružnice                                           |  | 60      |

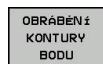
## Zadávání PATTERN DEF



- Zvolte režim **Programování**



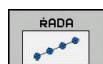
- Zvolte Speciální funkce



- 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** "Vyvolání cyklů", Stránka 48. 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.

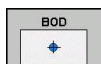
Pomocí Startu z bloku N můžete zvolit libovolný bod, v němž můžete začít nebo pokračovat v obrábění (viz Příručka uživatele, kapitola Testování programu a jeho zpracování) viz "Libovolný vstup do programu (Start z bloku N)".

## 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.

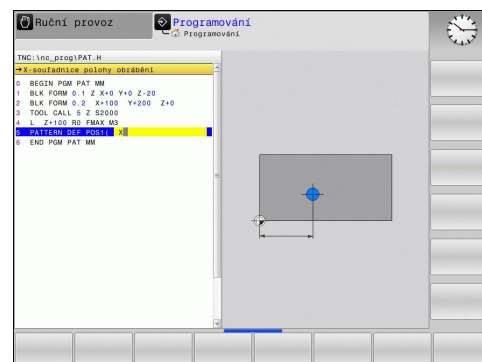


- **X-souřadnice obráběcí pozice (absolutně):** zadat souřadnici X
- **Y-souřadnice obráběcí pozice (absolutně):** zadat souřadnici Y
- **Souřadnice povrchu obrobku (absolutně):** Zadat souřadnici Z, kde má začít obrábění

## NC-bloky

10 L Z+100 R0 FMAX

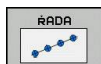
11 PATTERN DEF POS1  
(X+25 Y+33,5 Z+0) POS2 (X+50 Y+75 Z+0)



## 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.

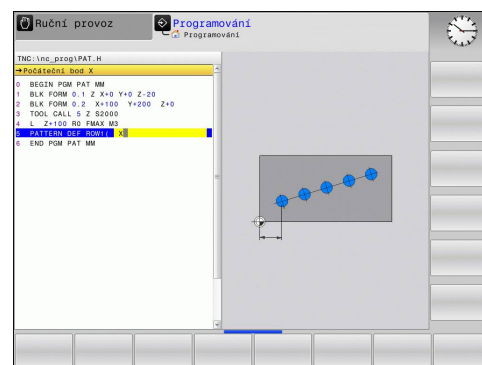


- **Výchozí bod X (absolutně):** Souřadnice výchozího bodu řady v ose X
- **Výchozí bod Y (absolutně):** Souřadnice výchozího bodu řady v ose Y
- **Rozteč obráběcích pozic (inkrementálně):** Vzdálenost mezi obráběcími pozicemi. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu
- **Počet obrábění:** Celkový počet obráběných míst
- **Poloha natočení celého vzoru (absolutně):** Úhel natočení kolem zadaného startovního bodu. Vztahná 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

## 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**.

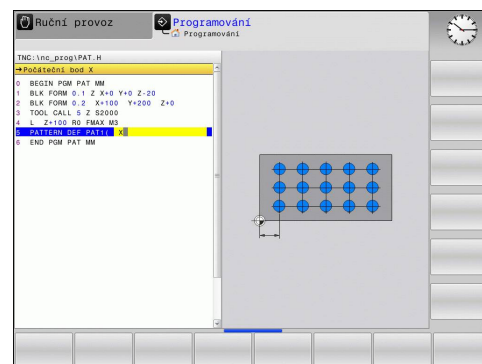


- ▶ **Výchozí bod X** (absolutně): Souřadnice výchozího bodu vzoru v ose X
- ▶ **Výchozí bod Y** (absolutně): Souřadnice výchozího bodu vzoru v ose Y
- ▶ **Rozteč obráběcích pozic X (inkrementálně)**: Vzdálenost mezi obráběcími pozicemi ve směru X. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu
- ▶ **Rozteč 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 řádků vzoru.
- ▶ **Natočení celého vzoru (absolutně)**: Úhel natočení, o který se natočí celý vzor kolem zadaného startovního bodu. Vztažná osa: Hlavní osa aktivní roviny obrábění (např. X při ose nástroje Z). Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu
- ▶ **Poloha natočení hlavní osy**: Úhel natočení, o který se vychýlí pouze hlavní osa roviny obrábění, vztažený k zadanému startovnímu bodu. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu.
- ▶ **Poloha natočení vedlejší osy**: Úhel natočení, o který se vychýlí pouze vedlejší osa roviny obrábění, vztažený k zadanému startovnímu bodu. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu.
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku** (absolutně): Zadání souřadnice Z, kde má začít obrábění

## 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)

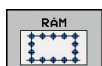


## Definování jednotlivého rámu



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**.

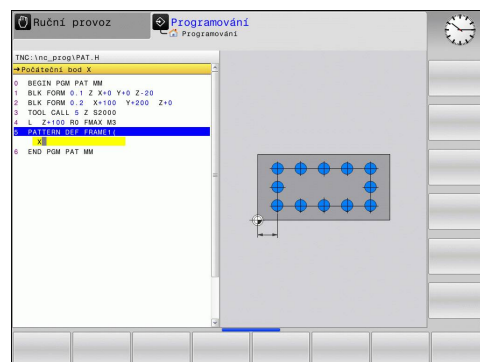


- ▶ **Výchozí bod X** (absolutně): Souřadnice startovního bodu rámu v ose X
- ▶ **Výchozí bod Y** (absolutně): Souřadnice startovního bodu rámu v ose Y
- ▶ **Rozteč obráběcích pozic X (inkrementálně)**: Vzdálenost mezi obráběcími pozicemi ve směru X. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu
- ▶ **Rozteč 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.
- ▶ **Natočení celého vzoru (absolutně)**: Úhel natočení, o který se natočí celý vzor kolem zadaného startovního bodu. Vztažná osa: Hlavní osa aktivní roviny obrábění (např. X při ose nástroje Z). Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu
- ▶ **Poloha natočení hlavní osy**: Úhel natočení, o který se vychýlí pouze hlavní osa roviny obrábění, vztažený k zadanému startovnímu bodu. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu.
- ▶ **Poloha natočení vedlejší osy**: Úhel natočení, o který se vychýlí pouze vedlejší osa roviny obrábění, vztažený k zadanému startovnímu bodu. Lze zadat kladnou nebo zápornou hodnotu.
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku** (absolutně): Zadání souřadnice Z, kde má začít obrábění

## NC-bloky

10 L Z+100 R0 FMAX

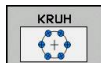
11 PATTERN DEF FRAME1  
(X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5  
NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z  
+0)



## 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.

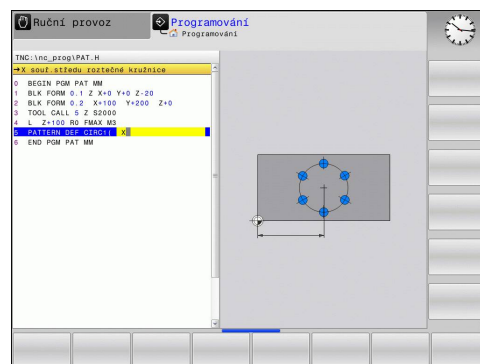


- ▶ **Střed roztečné kružnice X (absolutně):** Souřadnice středu kružnice v ose X
- ▶ **Střed roztečné kružnice Y (absolutně):** Souřadnice středu kružnice v ose Y
- ▶ **Průměr roztečné kružnice:** Průměr roztečné kružnice
- ▶ **Start. úhel:** Polární úhel první obráběcí pozice. Vztažná osa: Hlavní osa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

## NC-bloky

10 L Z+100 R0 FMAX

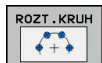
11 PATTERN DEF CIRC1  
(X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z  
+0)



## 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.

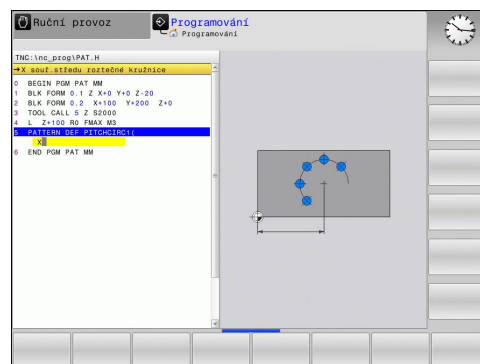


- ▶ **Střed roztečné kružnice X** (absolutně): Souřadnice středu kružnice v ose X
- ▶ **Střed roztečné kružnice Y** (absolutně): Souřadnice středu kružnice v ose Y
- ▶ **Průměr roztečné kružnice**: Průměr roztečné kružnice
- ▶ **Start. úhel**: Polární úhel první obráběcí pozice. Vztahná osa: Hlavní osa 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 obrábění**: Celkový počet obráběcích pozic na kružnici.
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku** (absolutně): Zadat souřadnici Z, kde má začít obrábění

## NC-bloky

10 L Z+100 R0 FMAX

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



## 2.4 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 režim **Programování**



- Vyvolejte správu souborů: Stiskněte klávesu **PGM MGT**.

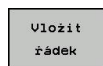
#### JMÉNO SOUBORU?



- Zadejte název a typ souboru tabulky bodů, potvrďte klávesou **ENT**.



- Zvolte rozměrové jednotky: stiskněte softklávesu **MM** nebo **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



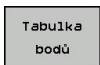
- Zrušte potlačení

### Volba tabulek bodů v programu

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



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



- Stiskněte softklávesu **TABULKA BODŮ**

Zadejte název 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**
- ▶ Vyvolejte tabulku bodů: stiskněte softklávesu **CYCL CALL PAT**
- ▶ Zadejte posuv, jímž má TNC pojíždět mezi body (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.

### Účinek 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 přídavné 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 s cykly 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**

## Obráběcí cykly: Vrtání

### 3.1 Základy

### 3.1 Základy

#### Přehled

TNC poskytuje následující cykly pro nejrozličnější vrtací operace:

| Cyklus                                                                                                                                           | Softtlačítko                                                                        | Stránka |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 240 VYSTŘEDĚNÍ<br>S automatickým předpolohováním,<br>2. bezpečnou vzdáleností, možnost<br>zadání průměru vystředění/hloubky<br>vystředění        |    | 67      |
| 200 VRTÁNÍ<br>S automatickým předpolohováním,<br>2. bezpečnou vzdáleností                                                                        |    | 69      |
| 201 VYSTRUŽOVÁNÍ<br>S automatickým předpolohováním,<br>2. bezpečnou vzdáleností                                                                  |    | 71      |
| 202 VYVRTÁVÁNÍ<br>S automatickým předpolohováním,<br>2. bezpečnou vzdáleností                                                                    |    | 73      |
| 203 UNIVERZÁLNÍ VRTÁNÍ<br>S automatickým předpolohováním,<br>2. bezpečnou vzdáleností,<br>odlomením třísky, degresí                              |  | 76      |
| 204 ZPĚTNÉ ZAHLUBOVÁNÍ<br>S automatickým předpolohováním,<br>2. bezpečnou vzdáleností                                                            |  | 79      |
| 205 UNIVERZÁLNÍ HLUBOKÉ<br>VRTÁNÍ<br>S automatickým předpolohováním,<br>2. bezpečnou vzdáleností,<br>odlomením třísky, vyčkávací<br>vzdáleností  |  | 82      |
| 208 VYFRÉZOVÁNÍ DÍRY<br>S automatickým předpolohováním, 2.<br>bezpečnou vzdáleností                                                              |  | 86      |
| 241 VRTÁNÍ JEDNOHO OSAZENÍ<br>S automatickým předpolohováním<br>do prohloubeného startovního<br>bodu, definicí otáček a chladicího<br>prostředku |  | 89      |

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

### Provádění cyklu

- 1 TNC napoložuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
- 2 Nástroj provádí vystředění s naprogramovaným posuvem **F** až na předvolený průměr vystředění, popř. na zadanou hloubku vystředění.
- 3 Pokud to je definováno, tak nástroj zůstane chvíli na dně vystředění.
- 4 Poté jede nástroj s **FMAX** do bezpečné vzdálenosti nebo – 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!



### 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 naprogramovaným posuvem **F** až do hloubky prvního přísuvu.
- 3 TNC odjede nástrojem rychloposuvem **FMAX** zpět do bezpečné vzdálenosti, tam setrvá - pokud je to zadáno - a poté najede opět rychloposuvem **FMAX** až do bezpečné vzdálenosti nad první hloubku přísuvu.
- 4 Potom nástroj vrtá zadaným posuvem **F** o další hloubku přísuvu
- 5 TNC opakuje tento proces (2 až 4), až se dosáhne zadané hloubky vrtání.
- 6 Ze dna díry odjede nástroj rychloposuvem **FMAX** do bezpečné vzdálenosti nebo – pokud je to zadáno – 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 **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!

# 3

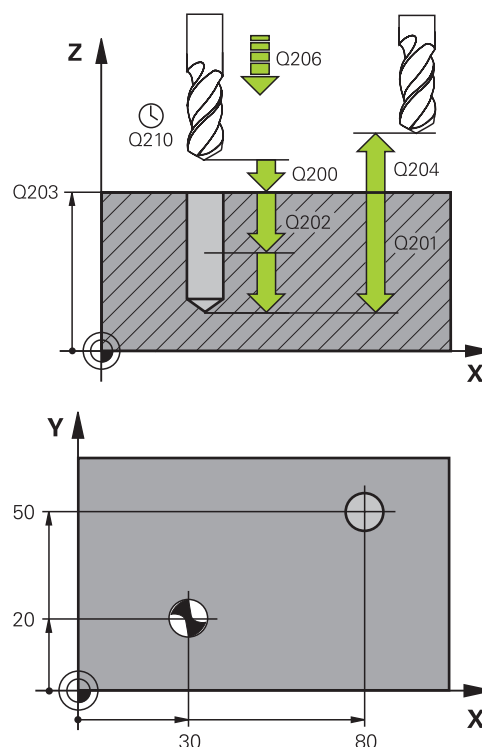
## Obráběcí cykly: Vrtání

### 3.3 VRTÁNÍ (cyklus 200)

#### Parametry cyklu



- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku; zadejte kladnou hodnotu Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka Q201** (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem díry. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv přísluvu do hloubky Q206**: Pojezdová rychlost nástroje při vrtání v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO, FU**
- ▶ **Hloubka přísluvu Q202** (inkrementálně): Rozměr, o který je nástroj pokaždé přisunut. Rozsah zadávání: 0 až 99 999,9999. Hloubka nemusí být násobkem hloubky přísluvu. TNC najede na hloubku v jediné operaci, jestliže:
  - hloubka přísluvu a konečná hloubka jsou stejné;
  - hloubka přísluvu je větší než konečná hloubka.
- ▶ **Časová prodleva nahoře Q210**: Doba v sekundách, po kterou nástroj setrvá na bezpečné vzdálenosti poté, co TNC vyjel nástrojem z díry kvůli odstranění třísky. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Časová prodleva dole Q211**: Doba v sekundách, po kterou nástroj setrvá na dně díry. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- ▶ **Reference hloubky Q395**: Volba, zda se zadaná hloubka vztahuje ke špičce nástroje nebo k válcové části nástroje. Pokud má TNC vztahovat hloubku k válcové části nástroje, tak musíte definovat vrcholový úhel nástroje ve sloupci T-ANGLE v tabulce nástrojů TOOL.T.  
**0** = Hloubka se vztahuje k válcové části nástroje  
**1** = Hloubka se vztahuje k špičce nástroje



#### NC-bloky

|                                |                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| <b>11 CYCL DEF 200 VRTÁNÍ</b>  |                                   |
| <b>Q200=2</b>                  | <b>;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST</b>       |
| <b>Q201=-15</b>                | <b>;HLOUBKA</b>                   |
| <b>Q206=250</b>                | <b>;POSUV PŘÍSLUVU DO HLOUBKY</b> |
| <b>Q202=5</b>                  | <b>;HLOUBKA PŘÍSLUVU</b>          |
| <b>Q210=0</b>                  | <b>;ČASOVÁ PRODLEVA NAHOŘE</b>    |
| <b>Q203=+20</b>                | <b>;SOUŘADNICE POVRCHU</b>        |
| <b>Q204=100</b>                | <b>;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST</b>    |
| <b>Q211=0.1</b>                | <b>;DOBA PRODLEVY DOLE</b>        |
| <b>Q395=0</b>                  | <b>;REFERENCE HLOUBKY</b>         |
| <b>12 L X+30 Y+20 FMAX M3</b>  |                                   |
| <b>13 CYCL CALL</b>            |                                   |
| <b>14 L X+80 Y+50 FMAX M99</b> |                                   |

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

#### Provádění cyklu

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

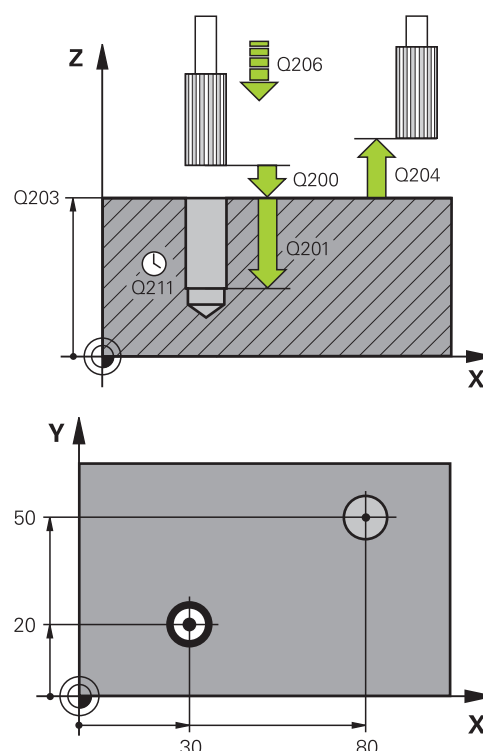
## Obráběcí cykly: Vrtání

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

#### Parametry cyklu



- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka Q201** (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem díry. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv přísuvu 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 3600,0000
- ▶ **Zpětný posuv Q208**: Pojezdová rychlost nástroje při vyjíždění z otvoru v mm/min. Zadáte-li Q208 = 0, pak platí posuv vystružování. Rozsah zadávání 0 až 99999,999
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



#### NC-bloky

|                                   |                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| <b>11 CYCL DEF 201 VYSTRUŽENÍ</b> |                                   |
| <b>Q200=2</b>                     | <b>;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST</b>       |
| <b>Q201=-15</b>                   | <b>;HLOUBKA</b>                   |
| <b>Q206=100</b>                   | <b>;POSUV PŘÍSUUVU DO HLOUBKY</b> |
| <b>Q211=0.5</b>                   | <b>;DOBA PRODLEVY DOLE</b>        |
| <b>Q208=250</b>                   | <b>;POSUV PRO VYJETÍ</b>          |
| <b>Q203=+20</b>                   | <b>;SOUŘADNICE POVRCHU</b>        |
| <b>Q204=100</b>                   | <b>;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST</b>    |
| <b>12 L X+30 Y+20 FMAX M3</b>     |                                   |
| <b>13 CYCL CALL</b>               |                                   |
| <b>14 L X+80 Y+50 FMAX M9</b>     |                                   |
| <b>15 L Z+100 FMAX M2</b>         |                                   |



### 3.5 VYVRTÁVÁNÍ (cyklus 202, DIN/ISO: G202, volitelný software 19)

#### 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 – s běžícím vřetenem k uvolnění z řezu.
- 4 Poté TNC provede orientaci vřetena do polohy, která je definována v parametru Q336
- 5 Je-li je navoleno vyjetí z řezu, odjede 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.

## Obráběcí cykly: Vrtání

### 3.5 VYVRTÁVÁNÍ (cyklus 202, DIN/ISO: G202, volitelný software 19)

#### 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 radiusu **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 vřetena, 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).

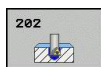
Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky**  
výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy  
jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou  
vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

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

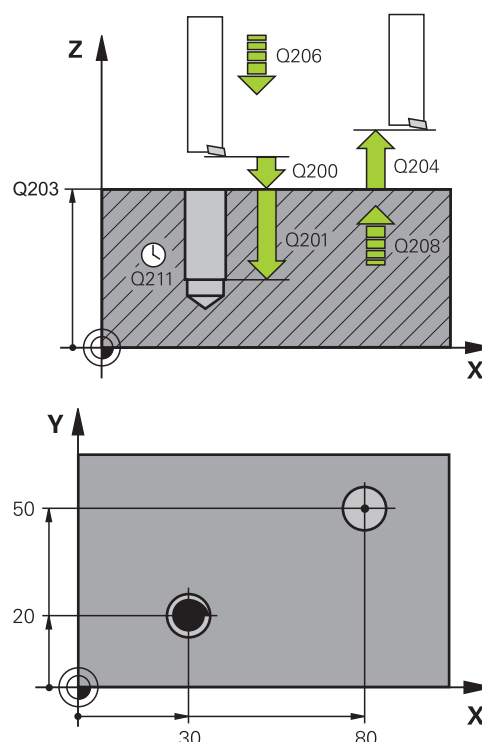
Zkontrolujte, kde se nachází špička nástroje, když  
naprogramujete orientaci vřetena na ten úhel, který  
zadáвате v Q336 (například v provozním režimu  
**Polohování s ručním zadáváním**). Úhel zvolte tak,  
aby špička nástroje byla rovnoběžná s některou  
souřadnou osou.

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

## Parametry cyklu



- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka Q201** (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem díry. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv přisuvu do hloubky Q206**: Pojezdová rychlost nástroje při vyvrtávání 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 3600,0000
- ▶ **Zpětný posuv Q208**: Pojezdová rychlost nástroje při vyjíždění z otvoru v mm/min. Zadáte-li Q208=0, pak platí posuv přisuvu do hloubky. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99999,999
- ▶ **Směr vyjetí (0/1/2/3/4) Q214**: Definice směru, ve kterém vyjede TNC nástrojem ze dna díry (po orientaci vřetena)
  - 0: Nástrojem nevyjíždět
  - 1: Vyjet nástrojem v záporném směru hlavní osy
  - 2: Vyjet nástrojem v záporném směru vedlejší osy
  - 3: Vyjet nástrojem v kladném směru hlavní osy
  - 4: Vyjet nástrojem v kladném směru vedlejší osy
- ▶ **Úhel orientace vřetena Q336** (absolutně): Úhel, který TNC napolohuje před vyjetím nástroje. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000



|                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| 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                   | ;DOBA PRODLEVV DOLE        |
| Q208=250                   | ;POSUV PRO VYJETÍ          |
| Q203=+20                   | ;SOUŘADNICE POVRCHU        |
| Q204=100                   | ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST    |
| Q214=1                     | ;SMĚR VYJETÍ               |
| Q336=0                     | ;ÚHEL VŘETENA              |
| 12 L X+30 Y+20 FMAX M3     |                            |
| 13 CYCL CALL               |                            |
| 14 L X+80 Y+50 FMAX M99    |                            |

## Obráběcí cykly: Vrtání

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

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

#### Provádění cyklu

- 1 TNC napoložuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do zadané bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
- 2 Nástroj vrtá naprogramovaným posuvem **F** až do hloubky prvního 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 Potom nástroj vrtá 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 zpětným posuvem na bezpečnou vzdálenost. Jestliže jste zadali 2. bezpečnou vzdálenost, odjede na ni TNC nástrojem rychloposuvem **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.



#### Pozor nebezpečí kolize!

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

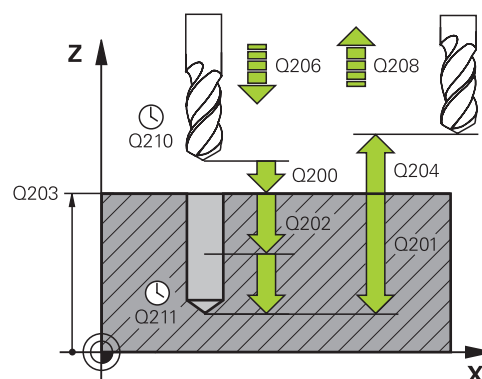
Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

# UNIVERZÁLNÍ VRTÁNÍ (cyklus 203, DIN/ISO: G203, volitelný software 19). 3.6

## Parametry cyklu



- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka Q201** (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem díry. Rozsah zadávání -99999,9999 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 je nástroj pokaždé přisunut. 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 TNC vyjel nástrojem z díry kvůli odstranění třísky. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hodnota úběru Q212** (inkrementálně): Hodnota, o kterou TNC zmenší po každém přísuvu hloubku přísuvu Q202. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Počet Prerušeni třísky do návratu Q213**: Počet prerušení třísky do okamžiku, kdy má TNC vyjet nástrojem z díry k vyprázdnění. K prerušení třísky stáhne TNC pokaždé nástroj zpět o hodnotu zpětného pohybu Q256. Rozsah zadávání 0 až 99999
- ▶ **Minimální hloubka přísuvu Q205** (inkrementálně): Pokud jste zadali hodnotu úběru, omezí TNC přísuv na hodnotu zadanou v parametru Q205. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



## 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                           | ;SNIŽOVÁNÍ ÚBĚRU           |
| Q213=3                             | ;PŘERUŠENÍ TŘÍSKY          |
| Q205=3                             | ;MIN. HLOUBKA PŘÍSUUVU     |
| Q211=0.25                          | ;DOBA PRODLEVY DOLE        |
| Q208=500                           | ;POSUV PRO VYJETÍ          |
| Q256=0.2                           | ;ZPĚT PŘI PŘERUŠENÍ TŘÍSKY |
| Q395=0                             | ;REFERENCE HLOUBKY         |

## Obráběcí cykly: Vrtání

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

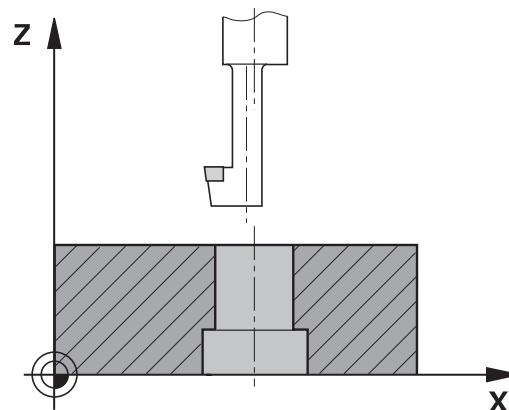
- ▶ **Časová prodleva dole Q211:** Doba v sekundách, po kterou nástroj setrvá na dně díry. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- ▶ **Zpětný posuv Q208:** Pojezdová rychlost nástroje při vyjíždění z otvoru v mm/min. Zadáte-li Q208=0, pak vyjíždí TNC nástrojem s posuvem Q206. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Zpětný chod při lomu třísky Q256 (inkrementálně):** Hodnota zpětného pohybu nástroje při zlomení třísky Rozsah zadávání 0,000 až 99999,999
- ▶ **Reference hloubky Q395:** Volba, zda se zadaná hloubka vztahuje ke špičce nástroje nebo k válcové části nástroje. Pokud má TNC vztahovat hloubku k válcové části nástroje, tak musíte definovat vrcholový úhel nástroje ve sloupci T-ANGLE v tabulce nástrojů TOOL.T.  
**0** = Hloubka se vztahuje k válcové části nástroje  
**1** = Hloubka se vztahuje k špičce nástroje

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

### Provádění cyklu

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

- 1 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 TNC jede nástrojem předpolohovacím posuvem na bezpečnou vzdálenost a odtud – pokud je to zadáno – rychloposuvem **FMAX** do 2. bezpečné vzdálenosti



## Obráběcí cykly: Vrtání

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

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 radiusu **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.



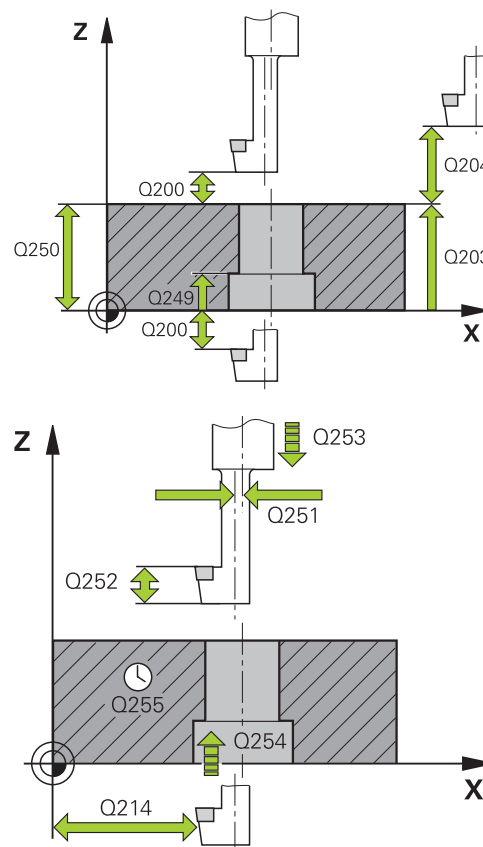
# ZPĚTNÉ ZAHLUBOVÁNÍ (cyklus 204, DIN/ISO: G204, volitelný software 19)

3.7

## Parametry cyklu



- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka zahloubení Q249** (inkrementálně): Vzdálenost mezi spodní hranou obrobku a dnem zahloubení. Kladné znaménko vytvoří zahloubení v kladném směru osy vřetena. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Tloušťka materiálu Q250** (inkrementálně): Tloušťka obrobku. Rozsah zadávání 0,0001 až 99 999,9999
- ▶ **Vyosení nástroje Q251** (inkrementálně): Vyosení vyvrtávací tyče; zjistíte z technického listu nástroje. Rozsah zadávání 0,0001 až 99 999,9999
- ▶ **Výška břitu Q252** (inkrementálně): Vzdálenost mezi spodní hranou vyvrtávací tyče a hlavním břitem; zjistíte z technického listu nástroje. Rozsah zadávání 0,0001 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv pro předpolohování Q253**: Pojezdová rychlost nástroje při zanořování do obrobku, popř. při vyjíždění z obrobku v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Posuv zahloubení Q254**: Pojezdová rychlost nástroje při zahlubování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Časová prodleva Q255**: Časová prodleva v sekundách na dně zahloubení. Rozsah zadávání 0 až 3600,000
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Směr vyjetí (1/2/3/4) Q214**: Definice směru, ve kterém vyjede TNC nástrojem o míru vyosení (po orientaci vřetena); zadání 0 není povoleno:
  - 1: Vyjet nástrojem v záporném směru hlavní osy
  - 2: Vyjet nástrojem v záporném směru vedlejší osy
  - 3: Vyjet nástrojem v kladném směru hlavní osy
  - 4: Vyjet nástrojem v kladném směru vedlejší osy
- ▶ **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



## NC-bloky

### 11 CYCL DEF 204 ZPĚTNÉ ZAHLOUBENÍ

|          |                         |
|----------|-------------------------|
| Q200=2   | ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST    |
| Q249=+5  | ;HLOUBKA ZAHLOUBENÍ     |
| Q250=20  | ;TLOUŠŤKA MATERIÁLU     |
| Q251=3.5 | ;EXCENTRICITA           |
| Q252=15  | ;VÝŠKA ŘEZU             |
| Q253=750 | ;POSUV PŘEDPOLOHOVÁNÍ   |
| Q254=200 | ;SNÍŽIT POSUV           |
| Q255=0   | ;ČAS. PRODLEVA          |
| Q203=+20 | ;SOUŘADNICE POVRCHU     |
| Q204=50  | ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST |
| Q214=1   | ;SMĚR VYJETÍ            |
| Q336=0   | ;ÚHEL VŘETENA           |

## Obráběcí cykly: Vrtání

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

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

#### Provádění cyklu

- 1 TNC napoložuje 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 naprogramovaným posuvem **F** až do hloubky prvního 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 Potom nástroj vrtá 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 dořiznutí a po časové prodlevě se vrátí zpětným posuvem na bezpečnou vzdálenost. Jestliže jste zadali 2. bezpečnou vzdálenost, odjede na ni TNC nástrojem rychloposuvem **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.

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 vyjíždění 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!

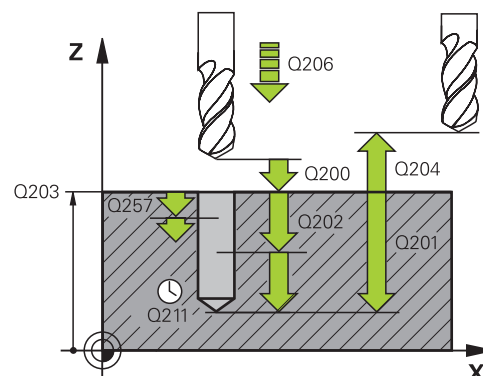
## Obráběcí cykly: Vrtání

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

#### Parametry cyklu



- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka Q201** (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem díry (hrot kužele vrtáku) Rozsah zadávání -99999,9999 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 je nástroj pokaždé přisunut. 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 -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Redukční hodnota Q212** (inkrementálně): Hodnota o níž TNC zmenší hloubku přísuvu Q202. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Minimální hloubka přísuvu Q205** (inkrementálně): Pokud jste zadali hodnotu úběru, omezí TNC přísuv na hodnotu zadanou v parametru Q205. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Představná vzdálenost nahoře Q258** (inkrementálně): Bezpečná vzdálenost pro polohování rychloposuvem, pokud TNC jede nástrojem po vyjetí z díry opět na aktuální hloubku přísuvu; hodnota při prvním přísuvu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Představná vzdálenost dole Q259** (inkrementálně): Bezpečná vzdálenost pro polohování rychloposuvem, pokud TNC jede nástrojem po vyjetí z díry opět na aktuální hloubku přísuvu; hodnota při posledním přísuvu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka vrtání k lomu třísky Q257** (inkrementálně): Potom TNC provede lom třísky. Bez odlamování třísky, zadáte-li "0". Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Zpětný chod při lomu třísky Q256** (inkrementálně): Hodnota zpětného pohybu nástroje při zlomení třísky Rozsah zadávání 0,000 až 99999,999
- ▶ **Časová prodleva dole Q211**: Doba v sekundách, po kterou nástroj setrvá na dně díry. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000



#### 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                                   | ;VELIKOST ÚBĚRU               |
| 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                                  | ;DOBA PRODLEVY DOLE           |
| Q379=7.5                                   | ;STARTOVNÍ BOD                |
| Q253=750                                   | ;POSUV PŘEDPOLOHOVÁNÍ         |
| Q208=9999                                  | ;POSUV PRO VYJETÍ             |
| Q395=0                                     | ;REFERENCE HLOUBKY            |

## UNIVERZÁLNÍ HLUBOKÉ VRTÁNÍ (cyklus 205, DIN/ISO: G205, 3.8 volitelný software 19)

- ▶ **Prohloubený startovní bod Q379** (inkrementálně vzhledem k povrchu obrobku): Startovní bod vlastního vrtání po navrtání kratším nástrojem do určité hloubky. TNC přejede **Polohovacím posuvem** z bezpečné vzdálenosti do prohloubeného startovního bodu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv předpolohování Q253**: Pojezdová rychlost nástroje při polohování z bezpečné vzdálenosti do prohloubeného bodu startu v mm/min. Účinný pouze je-li Q379 zadané různé 0. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Zpětný posuv Q208**: Pojezdová rychlost nástroje při vyjíždění z otvoru v mm/min po obrábění. Zadáte-li Q208=0, pak vyjíždí TNC nástrojem s posuvem Q207. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Reference hloubky Q395**: Volba, zda se zadaná hloubka vztahuje ke špičce nástroje nebo k válcové části nástroje. Pokud má TNC vztahovat hloubku k válcové části nástroje, tak musíte definovat vrcholový úhel nástroje ve sloupci T-ANGLE v tabulce nástrojů TOOL.T.  
**0** = Hloubka se vztahuje k válcové části nástroje  
**1** = Hloubka se vztahuje k špičce nástroje

## Obráběcí cykly: Vrtání

### 3.9 VYFRÉZOVÁNÍ DÍRY (cyklus 208, volitelný software 19)

### 3.9 VYFRÉZOVÁNÍ DÍRY (cyklus 208, volitelný software 19)

#### 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 TNC vyjede zpět rychloposuvem **FMAX** do bezpečné vzdálenosti. Jestliže jste zadali 2. bezpečnou vzdálenost, odjede na ni TNC nástrojem rychloposuvem **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.

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).

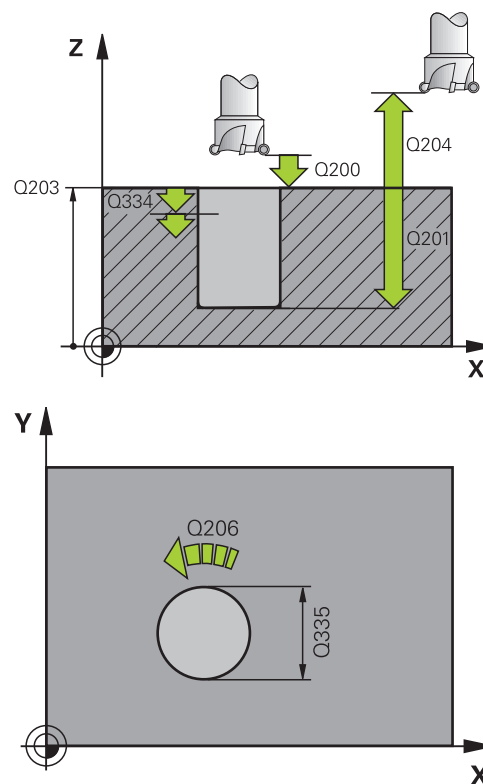
Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

## 3.9 VYFRÉZOVÁNÍ DÍRY (cyklus 208, volitelný software 19)

## Parametry cyklu



- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): Vzdálenost mezi spodní hranou nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka Q201** (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem díry. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv přísluvu na hloubku Q206**: Pojezdová rychlost nástroje při vyvrtávání ve šroubovici v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Přisuv na šroubovici Q334** (inkrementálně): Míra, o níž je nástroj přisunut do řezu vždy po jedné šroubovici (=360°). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): Souřadnice osy vřeten, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Požadovaný průměr Q335** (absolutně): Průměr díry. Pokud zadáte požadovaný průměr stejný jako průměr nástroje, vrtá TNC bez šroubové interpolace přímo na zadanou 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 požadovaného 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 frézování při M3  
 +1 = sousledné frézování  
 -1 = nesousledné frézování



## NC-bloky

| 12 CYCL DEF 208 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ |                            |
|----------------------------------|----------------------------|
| Q200=2                           | ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST       |
| Q201=-80                         | ;HLOUBKA                   |
| Q206=150                         | ;POSUV PŘÍSLUVU DO HLOUBKY |
| Q334=1.5                         | ;HLOUBKA PŘÍSLUVU          |
| Q203=+100                        | ;SOUŘADNICE POVRCHU        |
| Q204=50                          | ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST    |
| Q335=25                          | ;CÍLOVÝ PRŮMĚR             |
| Q342=0                           | ;PŘEDVOLENÝ PRŮMĚR         |
| Q351=+1                          | ;DRUH FRÉZOVÁNÍ            |



## HLUBOKÉ VRTÁNÍ JEDNOHO OSAZENÍ (cyklus 241, DIN/ISO: G241, 3.10 volitelný software 19)

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

#### 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 posuvem **F** až do zadané hloubky vrtání nebo – pokud je zadáný menší přísuv – až do zadané hloubky přísuvu. Hloubka přísuvu se s každým přísuvem sníží o hodnotu úběru. Jestliže jste zadali hloubku prodlení, omezí TNC posuv po dosažení hloubky prodlení o koeficient posuvu.
- 4 Na dně díry nástroj chvíli setrvá – pokud to je zadané – s běžícím vřetenem k doříznutí.
- 5 TNC opakuje tento postup (3-4), až se dosáhne hloubky díry.
- 6 Když TNC dosáhne hloubky vrtání tak vypne chladicí prostředek a změni otáčky zpátky na definovanou výchozí hodnotu
- 7 TNC polohuje nástroj posuvem pro vyjetí 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 radiusu **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!

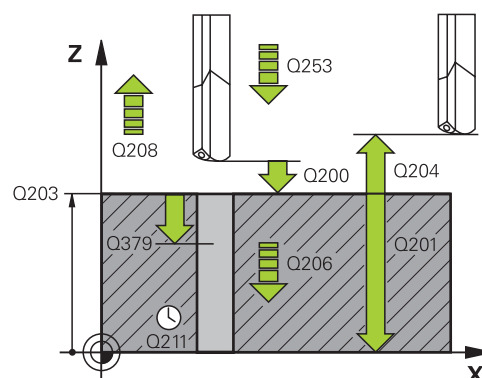
## Obráběcí cykly: Vrtání

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

#### Parametry cyklu



- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka Q201** (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem díry. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv přisuvu 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 v sekundách, po kterou nástroj setrvá na dně díry. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Prohloubený startovní bod Q379** (inkrementálně vzhledem k povrchu obrobku): výchozí bod vlastního vrtání. TNC přejede **Polohovacím posuvem** z bezpečné vzdálenosti do prohloubeného startovního bodu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv předpolohování Q253**: Pojezdová rychlost nástroje při polohování z bezpečné vzdálenosti do prohloubeného bodu startu v mm/min. Účinný pouze je-li Q379 zadané různé 0. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Zpětný posuv Q208**: Pojezdová rychlost nástroje při vyjíždění z otvoru v mm/min. Zadáte-li Q208=0, pak vyjíždí TNC 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 se stojícím vřetenem
- ▶ **Otáčky vřetena při nájezdu / výjezdu Q427**: Otáčky, s nimiž se má nástroj otáčet při vjezdu do otvoru a při vyjíždění. Rozsah zadávání 0 až 99999



#### NC-bloky

##### 11 CYCL DEF 241 HLUBOKÉ VRTÁNÍ S JEDNÍM OSAZENÍM

|           |                            |
|-----------|----------------------------|
| Q200=2    | ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST       |
| Q201=-80  | ;HLOUBKA                   |
| Q206=150  | ;POSUV PŘÍSUUVU DO HLOUBKY |
| Q211=0.25 | ;DOBA PRODLEVY DOLE        |
| Q203=+100 | ;SOUŘADNICE POVRCHU        |
| Q204=50   | ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST    |
| Q379=7.5  | ;STARTOVNÍ BOD             |
| Q253=750  | ;POSUV PŘEDPOLOHOVÁNÍ      |
| Q208=1000 | ;POSUV PRO VYJETÍ          |
| Q426=3    | ;SMĚR OTÁČENÍ VŘETENA      |
| Q427=25   | ;OTÁČKY PRO NÁJEZD/ VÝJEZD |
| Q428=500  | ;OTÁČKY VRTÁNÍ             |
| Q429=8    | ;CHLAZENÍ ZAP              |
| Q430=9    | ;CHLAZENÍ VYP              |
| Q435=0    | ;HLOUBKA PRODLENÍ          |
| Q401=100  | ;KOEFIČIENT POSUVU         |

## HLUBOKÉ VRTÁNÍ JEDNOHO OSAZENÍ (cyklus 241, DIN/ISO: G241, 3.10 volitelný software 19)

- ▶ **Otáčky vrtání Q428:** Otáčky nástroje pro vrtání. Rozsah zadávání 0 až 99999
- ▶ **M-funkce Chladicí prostředek ZAP Q429:** Přídavná 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 Chladicí prostředek VYP Q430:** Přídavná M-funkce pro vypnutí chladicí kapaliny. TNC vypíná chladicí kapalinu tehdy, když nástroj stojí v otvoru na hloubce vrtání. Rozsah zadávání 0 až 999
- ▶ **Hloubka prodlení Q435 (inkrementálně):** Souřadnice osy vřetena, kde se má nástroj zastavit. Funkce není při zadání 0 aktivní (standardní nastavení). Použití: Při výrobě průchozích otvorů mnohé nástroje vyžadují před výstupem ze dna otvoru krátké prodlení, aby se třísky mohly odvést nahoru. Hodnotu definujte menší než je hloubka vrtání Q201, rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Koeficient posuvu Q401:** Koeficient kterým TNC omezí posuv po dosažení hloubky prodlení. Rozsah zadávání 0 až 100
- ▶ **Hloubka přísuvu Q202 (inkrementálně):** rozměr, o který se nástroj pokaždé přisune. Hloubka nemusí být násobkem hloubky přísuvu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hodnota úběru Q212 (inkrementálně):** Hodnota, o kterou TNC zmenší po každém přísuvu hloubku přísuvu Q202. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Minimální hloubka přísuvu Q205 (inkrementálně):** Pokud jste zadali hodnotu úběru, omezí TNC přísuv na hodnotu zadanou v parametru Q205. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999

Q202=9999 ;MAX. HLOUBKA  
PŘÍSUVU

Q212=0 ;REDUKČNÍ HODNOTA

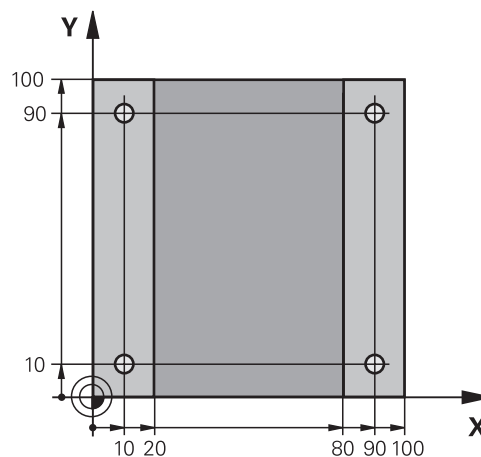
Q205=0 ;MIN. HLOUBKA  
PŘÍSUVU

## Obráběcí cykly: Vrtání

### 3.11 Příklady programů

### 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 ;F PŘÍSUUV DO HLOUBKY  |                                       |
| Q202=5 ;HLOUBKA PŘÍSUUVU        |                                       |
| Q210=0 ;ODJETÍ - ČAS NAHOŘE     |                                       |
| Q203=-10 ;SOUŘADNICE POVRCHU    |                                       |
| Q204=20 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST |                                       |
| Q211=0.2 ;DOBA PRODLEVV DOLE    |                                       |
| Q395=0 ;REFERENCE HLOUBKY       |                                       |
| 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              |                                       |

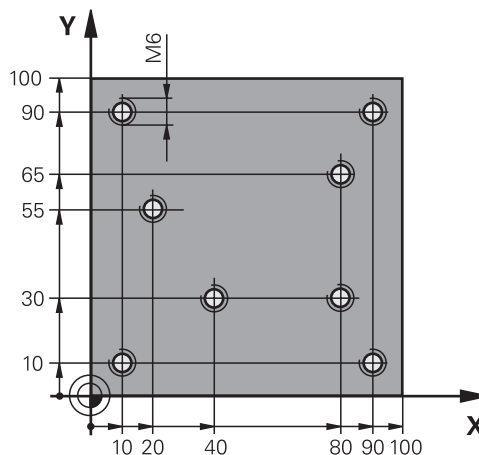
### Příklad: Používání vrtacích cyklů ve spojení s PATTERN DEF

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 v rastru bodů                                                                     |
| POS1( X+10 Y+10 Z+0 )           |                                                                                                                   |
| POS2( X+40 Y+30 Z+0 )           |                                                                                                                   |
| POS3( X+20 Y+55 Z+0 )           |                                                                                                                   |
| POS4( X+10 Y+90 Z+0 )           |                                                                                                                   |
| POS5( X+90 Y+90 Z+0 )           |                                                                                                                   |
| POS6( X+80 Y+65 Z+0 )           |                                                                                                                   |
| POS7( X+80 Y+30 Z+0 )           |                                                                                                                   |
| POS8( X+90 Y+10 Z+0 )           |                                                                                                                   |
| 6 CYCL DEF 240 VYSTŘEDĚNÍ       | Definice cyklu navrtání středících důlků                                                                          |
| Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST     |                                                                                                                   |
| Q343=0 ;VOLBA PRŮMĚR/HLOUBKA    |                                                                                                                   |
| Q201=-2 ;HLOUBKA                |                                                                                                                   |
| Q344=-10 ;PRŮMĚR                |                                                                                                                   |
| Q206=150 ;F PŘÍSUV DO HLOUBKY   |                                                                                                                   |
| Q211=0 ;DOBA PRODLEVY DOLE      |                                                                                                                   |
| Q203=+0 ;SOUŘADNICE POVRCHU     |                                                                                                                   |
| Q204=50 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST |                                                                                                                   |
| 7 CYCL CALL PAT F5000 M13       | Vyvolání cyklu ve spojení s rastrem bodů                                                                          |
| 8 L Z+100 R0 FMAX               | Vyjetí nástroje, výměna nástroje                                                                                  |
| 9 TOOL CALL 2 Z S5000           | Vyvolání vrtáku (rádius 2,4)                                                                                      |

## Obráběcí cykly: Vrtání

### 3.11 Příklady programů

|                                              |                                                                |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 10 L Z+10 R0 F5000                           | Odjetí nástroje do bezpečné výšky (F naprogramujte s hodnotou) |
| 11 CYCL DEF 200 VRTAT                        | Definice cyklu vrtání                                          |
| Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST                  |                                                                |
| Q201=-25 ;HLOUBKA                            |                                                                |
| Q206=150 ;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY           |                                                                |
| Q202=5 ;HLOUBKA PŘÍSUVU                      |                                                                |
| Q210=0 ;ČASOVÁ PRODLEVA NAHOŘE               |                                                                |
| Q203=+0 ;SOUŘADNICE POVRCHU                  |                                                                |
| Q204=50 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST              |                                                                |
| Q211=0.2 ;DOBA PRODLEVY DOLE                 |                                                                |
| Q395=0 ;REFERENCE HLOUBKY                    |                                                                |
| 12 CYCL CALL PAT F5000 M13                   | Vyvolání cyklu ve spojení s rastrem 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 ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU NOVÉ | Definice cyklu – řezání vnitřních závitů                       |
| Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST                  |                                                                |
| Q201=-25 ;HLOUBKA ZÁVITU                     |                                                                |
| Q206=150 ;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY           |                                                                |
| Q211=0 ;DOBA PRODLEVY DOLE                   |                                                                |
| Q203=+0 ;SOUŘADNICE POVRCHU                  |                                                                |
| Q204=50 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST              |                                                                |
| 17 CYCL CALL PAT F5000 M13                   | Vyvolání cyklu ve spojení s rastrem 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**

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

### 4.1 Základy

### 4.1 Základy

#### Přehled

TNC poskytuje celkem 8 cyklů pro nejrozličnější obrábění závitů:

| Cyklus                                                                                                                                            | Softtlačítko                                                                        | Stránka |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 206 VRTÁNÍ ZÁVITU NOVÉ<br>S vyrovnávací hlavou, s<br>automatickým předpolohováním,<br>2. bezpečnou vzdáleností                                    |    | 97      |
| 207 VRTÁNÍ ZÁVITU GS NOVÉ<br>Bez vyrovnávací hlavy, s<br>automatickým předpolohováním,<br>2. bezpečnou vzdáleností                                |    | 100     |
| 209 VRTÁNÍ ZÁVITU S LOMEM<br>TŘÍSKY<br>Bez vyrovnávací hlavy, s<br>automatickým předpolohováním,<br>2. bezpečnou vzdáleností; odlomením<br>třísky |    | 103     |
| 262 FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU<br>Cyklus k frézování závitu do<br>předvrtaného materiálu                                                                    |  | 109     |
| 263 FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ SE<br>ZAHLOUBENÍM<br>Cyklus k frézování závitu do<br>předvrtaného materiálu s vytvořením<br>zhloubení                        |  | 113     |
| 264 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ<br>Cyklus k vrtání do plného materiálu a<br>následnému frézování závitu jedním<br>nástrojem                           |  | 117     |
| 265 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU<br>HELIX<br>Cyklus k frézování závitu do plného<br>materiálu                                                          |  | 121     |
| 267 FRÉZOVÁNÍ VNĚJŠÍHO ZÁVITU<br>Cyklus k frézování vnějšího závitu s<br>vytvořením zhloubení                                                     |  | 125     |



## ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU s vyrovnávací hlavou (cyklus 206, DIN/ ISO: G206) 4.2

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

#### Provádění cyklu

- 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 Poté dojde ke změně smyslu otáčení vřetena a po uplynutí časové prodlevy se nástroj vrátí do bezpečné vzdálenosti  
Jestliže jste zadali 2. bezpečnou vzdálenost, odjede na ni TNC nástrojem rychloposuvem **FMAX**
- 4 V bezpečné vzdálenosti se směr otáčení vřetena opět obrátí.

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

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

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.

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**.

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



#### Pozor nebezpečí kolize!

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

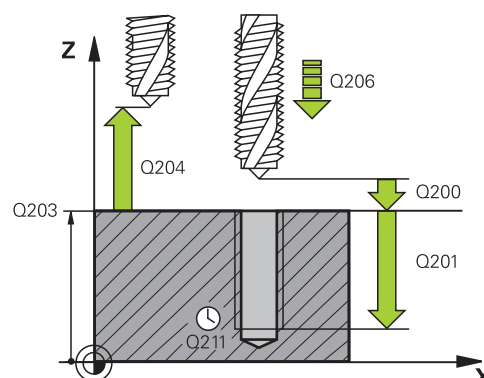
Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

# ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU s vyrovnávací hlavou (cyklus 206, DIN/ 4.2 ISO: G206)

## Parametry cyklu



- **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999  
Směrná hodnota: 4x stoupání závitu.
- **Hloubka závitu Q201** (inkrementálně): vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem 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 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



## NC-bloky

### 25 CYCL DEF 206 VRTÁNÍ ZÁVITU NOVÉ

|           |                            |
|-----------|----------------------------|
| Q200=2    | ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST       |
| Q201=-20  | ;HLOUBKA                   |
| Q206=150  | ;POSUV PŘÍSVUVU DO HLOUBKY |
| Q211=0.25 | ;DOBA PRODLEVY DOLE        |
| Q203=+25  | ;SOUŘADNICE POVRCHU        |
| Q204=50   | ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST    |

**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.

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

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

### 4.3 ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU bez vyrovnávací hlavy GS (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 Poté dojde ke změně smyslu otáčení vřetena a po uplynutí časové prodlevy se nástroj vrátí do bezpečné vzdálenosti  
Jestliže jste zadali 2. bezpečnou vzdálenost, odjede na ni TNC nástrojem rychloposuvem **FMAX**
- 4 V bezpečné vzdálenosti TNC vřeteno zastaví.

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

4.3

### 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 radiusu **R0**.

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

TNC vypočte posuv v závislosti na otáčkách vřetena. Pokud během vrtání závitu 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 funkcí **M3** (popřípadě **M4**).

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



#### 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!

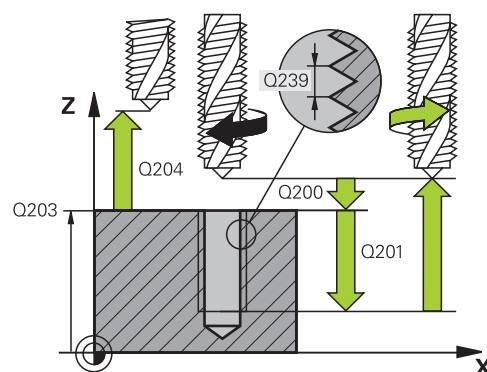
## Obráběcí cykly: Řezání závitů v otvoru / Frézování závitů

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

#### Parametry cyklu



- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka závitů Q201** (inkrementálně): vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem závitů. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Stoupání závitů Q239**: Stoupání závitů. Znaménko definuje pravý a 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



#### 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 |

#### Vyjetí nástroje při přerušení programu

Stisknete-li během řezání vnitřního závitů externí tlačítko STOP, zobrazí TNC softtlačítko **RUČNÍ POJÍŽDĚNÍ**. Když stisknete **RUČNÍ POJÍŽDĚNÍ**, můžete řízeně vyjet nástrojem. K tomu stiskněte tlačítko kladného směru aktivní osy vřetena.

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

### 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 proces (2 až 3), až se dosáhne zadané hloubky závitů.
- 5 Potom nástroj odjede do bezpečné vzdálenosti. Jestliže jste zadali 2. bezpečnou vzdálenost, odjede na ni TNC nástrojem rychloposuvem **FMAX**
- 6 V bezpečné vzdálenosti TNC vřeteno zastaví.

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

### 4.4 ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU S LOMEM TRÍSKY (cyklus 209, DIN/ISO: G209, volitelný software 19)

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 radiusu **R0**.  
Znaménko parametru cyklu Hloubka závitů definuje směr obrábění.  
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.  
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 zapněte otáčení vřetena funkcí **M3** (popřípadě **M4**).  
Pokud jste zadali v tabulce nástrojů do sloupce **Pitch** stoupání závitů závitníku, porovná TNC stoupání závitů v tabulce nástrojů se stoupáním závitů definovaným v cyklu. Pokud hodnoty nesouhlasí vydá TNC chybové hlášení.



#### 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!



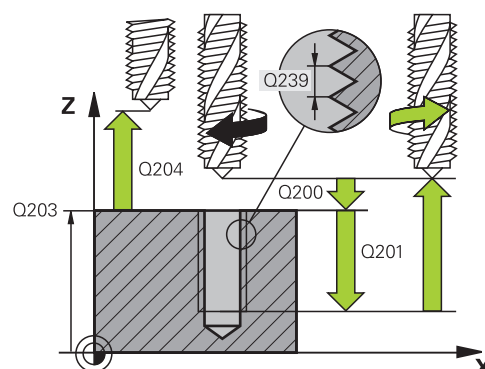
# ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU S LOMEM TŘÍSKY (cyklus 209, DIN/ ISO: G209, volitelný software 19)

4.4

## Parametry cyklu



- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně): vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka závitů Q201** (inkrementálně): vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem závitů. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Stoupání závitů Q239**: Stoupání závitů. Znaménko definuje pravý a 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 odlomení třísky. Bez odlamování třísky, zadáte-li "0". 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 0,000 až 99999,999



## NC-bloky

26 CYCL DEF 209 ŘEZÁNÍ VNITŘ.  
ZÁVITU S PŘER. TŘÍSKY

|          |                              |
|----------|------------------------------|
| Q200=2   | ;BEZPEČNÁ<br>VZDÁLENOST      |
| Q201=-20 | ;HLOUBKA                     |
| Q239=+1  | ;STOUPÁNÍ ZÁVITU             |
| Q203=+25 | ;SOUŘADNICE POVRCHU          |
| Q204=50  | ;2. BEZPEČNÁ<br>VZDÁLENOST   |
| Q257=5   | ;HLOUBKA PŘERUŠENÍ<br>TŘÍSKY |

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

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

- ▶ **Úhel pro orientaci vřetena Q336** (absolutně): úhel, na nějž TNC napolohuje nástroj před operací řezání závitů. 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 maximální otáčky aktivního převodového stupně

|         |                               |
|---------|-------------------------------|
| Q256=+1 | ;ZPĚT PŘI PŘERUŠENÍ<br>TŘÍSKY |
|---------|-------------------------------|

|         |               |
|---------|---------------|
| Q336=50 | ;ÚHEL VŘETENA |
|---------|---------------|

|          |                    |
|----------|--------------------|
| Q403=1.5 | ;KOEFIČIENT OTÁČEK |
|----------|--------------------|

#### Vyjetí nástroje při přerušení programu

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

## 4.5 Základy pro 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 |
|---------------|----------|----------------|---------------|
| pravochoďý    | +        | +1(RL)         | Z+            |
| levochoďý     | –        | –1(RR)         | Z+            |
| pravochoďý    | +        | –1(RR)         | Z–            |
| levochoďý     | –        | +1(RL)         | Z–            |
| Vnější závit  | Stoupání | Druh frézování | Směr obrábění |
| pravochoďý    | +        | +1(RL)         | Z–            |
| levochoďý     | –        | –1(RR)         | Z–            |
| pravochoďý    | +        | –1(RR)         | Z+            |
| levochoďý     | –        | +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.

**4.5 Základy pro frézování závitů****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!**

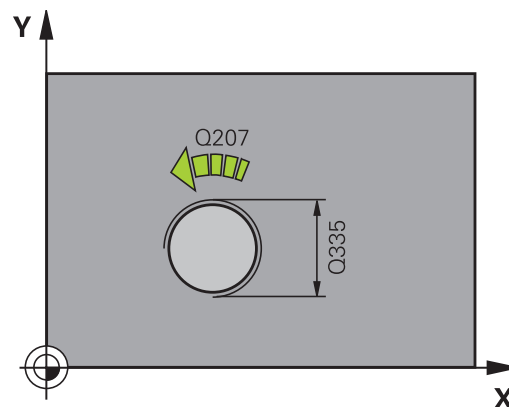
Dojde-li při řezání závitů k zlomení nástroje, pak zastavte provádění programu, přejděte do provozního režimu Polohování s ručním zadáváním a tam vyjedťte nástrojem po přímce do středu díry. Potom můžete nástrojem vyjet v ose přísluvu a vyměnit jej.

## FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU (cyklus 262, DIN/ISO: G262, volitelný software 19) 4.6

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

#### Provádění cyklu

- 1 TNC napoložuje 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 jmenovitý průměr závitu. Přitom se vykoná před šroubovicovým nájezdem ještě vyrovnávací pohyb v ose nástroje, aby dráha závitu začala v naprogramované rovině startu
- 4 V závislosti na parametru postupného přesazování frézuje nástroj závit jedním, několika přesazenými nebo jedním kontinuálním pohybem po šroubovici.
- 5 Potom nástroj odjede tangenciálně od obrysu zpět do bodu startu v rovině obrábění.
- 6 Na konci cyklu odjede TNC nástrojem rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost nebo – pokud je zadaná – na 2. bezpečnou vzdálenost



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

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

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 závitů definuje směr obrábění.

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

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

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

Změníte-li hloubku závitů, změní 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).

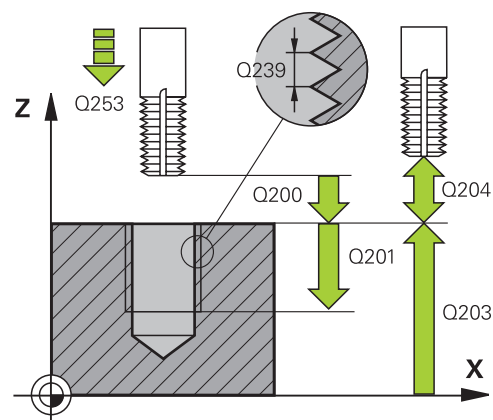
Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

# FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU (cyklus 262, DIN/ISO: G262, volitelný software 19) 4.6

## Parametry cyklu



- ▶ **Cílový průměr Q335:** jmenovitý průměr závitu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Stoupání závitu Q239:** Stoupání závitu. Znaménko definuje pravý a 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 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, případně při vyjíždění z obrobku v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Druh frézování Q351:** Druh frézování 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



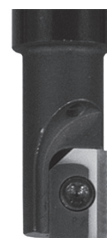
Q355 = 0



Q355 = 1



Q355 &gt; 1



## NC-bloky

25 CYCL DEF 262 FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU

Q335=10 ;POŽADOVANÝ PRŮMĚR

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

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

- ▶ **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 frézování Q207**: Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**
- ▶ **Posuv najíždění Q512**: Pojezdová rychlost nástroje při najíždění v mm/min. U malých průměrů závitů můžete omezit nebezpečí ulomení nástroje redukcí posuvu najíždění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**

|           |                            |
|-----------|----------------------------|
| Q239=+1.5 | ;STOUPÁNÍ                  |
| Q201=-20  | ;HLOUBKA ZÁVITU            |
| Q355=0    | ;POSTUPNÉ<br>PŘESAHOVÁNÍ   |
| Q253=750  | ;POSUV<br>PŘEDPOLOHOVÁNÍ   |
| Q351=+1   | ;DRUH FRÉZOVÁNÍ            |
| Q200=2    | ;BEZPEČNÁ<br>VZDÁLENOST    |
| Q203=+30  | ;SOUŘADNICE POVRCHU        |
| Q204=50   | ;2. BEZPEČNÁ<br>VZDÁLENOST |
| Q207=500  | ;FRÉZOVACÍ POSUV           |
| Q512=0    | ;POSUV NAJÍŽDĚNÍ           |



## FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ SE ZAHLOUBENÍM (cyklus 263, DIN/ISO: 4.7 G263, volitelný software 19)

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

#### Provádění cyklu

- 1 TNC napoložuje 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, napoložuje 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 napoložuje 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 nástroj najede tangenciálně šroubovitým pohybem na jmenovitý průměr závitu a vyfrézuje závit šroubovicovým pohybem o 360°.
- 10 Potom nástroj odjede tangenciálně od obrysu zpět do bodu startu v rovině obrábění.
- 11 Na konci cyklu odjede TNC nástrojem rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost nebo – pokud je zadána – na 2. bezpečnou vzdálenost

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

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

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 zahloubení
3. Čelní hloubka

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 závitů programujte nejméně o jednu třetinu krát stoupání závitů 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).

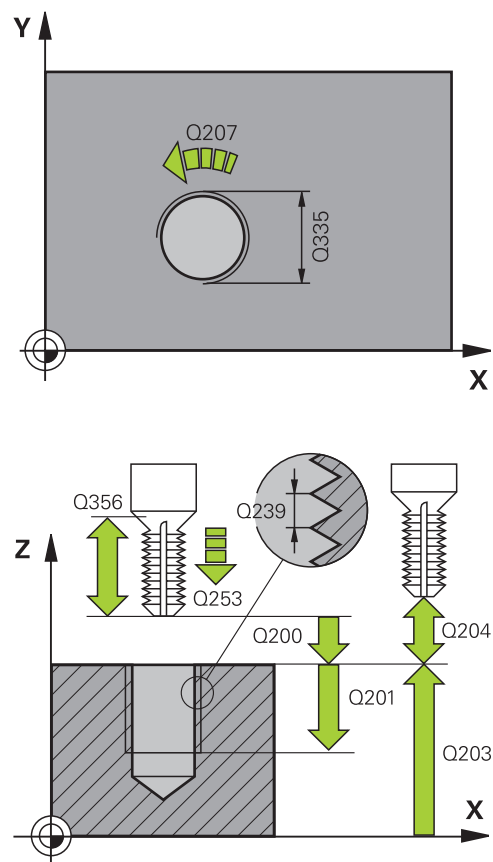
Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

# FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ SE ZAHLOUBENÍM (cyklus 263, DIN/ISO: 4.7 G263, volitelný software 19)

## Parametry cyklu



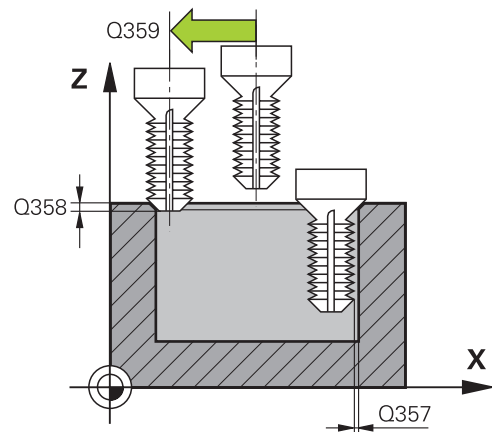
- ▶ **Cílový průměr Q335:** jmenovitý průměr závitu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Stoupání závitu Q239:** Stoupání závitu. Znaménko definuje pravý a levý závit:  
+ = pravý závit  
- = levý závit Rozsah zadávání -99,9999 až 99,9999
- ▶ **Hloubka závitu Q201 (inkrementálně):** vzdálenost mezi 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, případně při vyjždění z obrobku v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Druh frézování Q351:** Druh frézování 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. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203 (absolutně):** Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



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

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

- ▶ **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 99 999,9999 alternativně **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Posuv frézování Q207**: Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**
- ▶ **Posuv najíždění Q512**: Pojezdová rychlost nástroje při najíždění v mm/min. U malých průměrů závitů můžete omezit nebezpečí ulomení nástroje redukcí posuvu najíždění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**



#### NC-bloky

| 25 CYCL DEF 263 FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU SE ZAHLOUBENÍM |                                |
|-------------------------------------------------|--------------------------------|
| Q335=10                                         | ;POŽADOVANÝ 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                                        | ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST OD STRANY |
| Q358=+0                                         | ;HLOUBKA Z ČELA                |
| Q359=+0                                         | ;PŘESAZENÍ Z ČELA              |
| Q203=+30                                        | ;SOUŘADNICE POVRCHU            |
| Q204=50                                         | ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST        |
| Q254=150                                        | ;POSUV ZAHLUBOVÁNÍ             |
| Q207=500                                        | ;FRÉZOVACÍ POSUV               |
| Q512=0                                          | ;POSUV NAJÍŽDĚNÍ               |

## 4.8 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ (cyklus 264, DIN/ISO: G264, volitelný software 19)

### Provádění cyklu

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

### Vrtání

- 2 Nástroj vrtá naprogramovaným posuvem až do hloubky prvního 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 napoložuje nástroj nekorigovaně 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 nástroj najede tangenciálně šroubovitým pohybem na jmenovitý průměr závitu a vyfrézuje závit šroubovicovým pohybem o 360°.
- 11 Potom nástroj odjede tangenciálně od obrysu zpět do bodu startu v rovině obrábění.
- 12 Na konci cyklu odjede TNC nástrojem rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost nebo – pokud je zadaná – na 2. bezpečnou vzdálenost

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

### 4.8 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ (cyklus 264, DIN/ISO: G264, volitelný software 19)

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 zahloubení
3. Čelní hloubka

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!

# VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ (cyklus 264, DIN/ISO: G264, volitelný software 19)

4.8

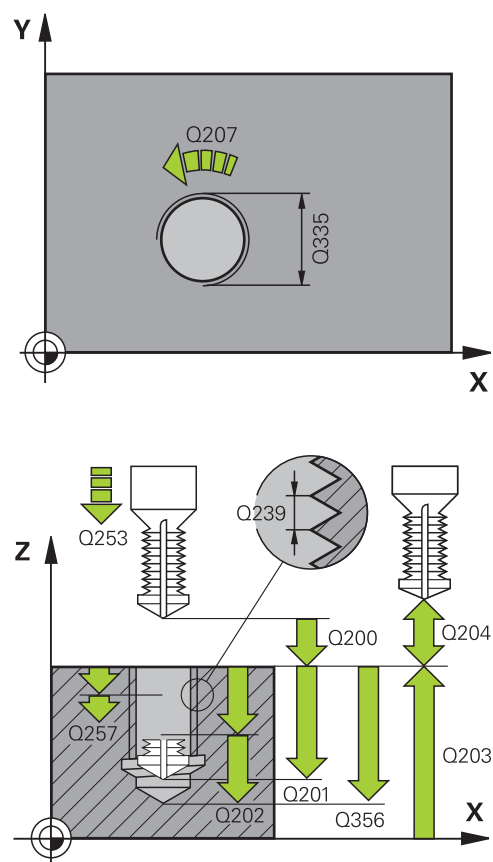
## Parametry cyklu



- ▶ **Cílový průměr Q335:** jmenovitý průměr závitu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Stoupání závitu Q239:** Stoupání závitu. Znaménko definuje pravý a 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, případně při vyjždění z obrobku v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Druh frézování Q351:** Druh frézování při M3  
 +1 = sousledné frézování  
 -1 = nesousledné frézování
- ▶ **Hloubka přisuvu Q202 (inkrementálně):** rozměr, o který se nástroj pokaždé přisune. Hloubka nemusí být násobkem hloubky přisuvu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999

TNC najede na hloubku v jediné operaci, jestliže:

- hloubka přisuvu a konečná hloubka jsou stejné;
- hloubka přisuvu je větší než konečná hloubka.



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

### 4.8 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ (cyklus 264, DIN/ISO: G264, volitelný software 19)

- ▶ **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 odlomení třísky. Bez odlamování třísky, zadáte-li "0". Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Zpětný chod při lomu třísky Q256** (inkrementálně):  
Hodnota zpětného pohybu nástroje při zlomení třísky Rozsah zadávání 0,000 až 99999,999
- ▶ **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. 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 zanořování do obrobku v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Posuv frézování Q207**: Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**
- ▶ **Posuv najíždění Q512**: Pojezdová rychlost nástroje při najíždění v mm/min. U malých průměrů závitů můžete omezit nebezpečí ulomení nástroje redukcí posuvu najíždění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**

#### NC-bloky

| 25 CYCL DEF 264 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ |                            |
|-----------------------------------------|----------------------------|
| Q335=10                                 | ;POŽADOVANÝ PRŮMĚR         |
| Q239=+1.5                               | ;STOUPÁNÍ                  |
| Q201=-16                                | ;HLOUBKA ZÁVITU            |
| Q356=-20                                | ;HLOUBKA VRTÁNÍ            |
| Q253=750                                | ;POSUV PŘEDPOLOHOVÁNÍ      |
| Q351=+1                                 | ;DRUH FRÉZOVÁNÍ            |
| Q202=5                                  | ;HLOUBKA PŘÍSUUVU          |
| Q258=0.2                                | ;PŘEDSTAVNÁ VZDÁLENOST     |
| Q257=5                                  | ;HLOUBKA PŘERUŠENÍ TŘÍSKY  |
| Q256=0.2                                | ;ZPĚT PŘI PŘERUŠENÍ TŘÍSKY |
| Q358=+0                                 | ;HLOUBKA Z ČELA            |
| Q359=+0                                 | ;PŘESAZENÍ Z ČELA          |
| Q200=2                                  | ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST       |
| Q203=+30                                | ;SOUŘADNICE POVRCHU        |
| Q204=50                                 | ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST    |
| Q206=150                                | ;POSUV PŘÍSUUVU DO HLOUBKY |
| Q207=500                                | ;FRÉZOVACÍ POSUV           |
| Q512=0                                  | ;POSUV NAJÍŽDĚNÍ           |



## 4.9 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ HELIX (cyklus 265, DIN/ISO: G265, volitelný software 19)

### 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 (Helix) pohybem na jmenovitý průměr závitu.
- 7 TNC pojíždí nástrojem po kontinuální šroubovici směrem dolů, až se dosáhne hloubky závitu.
- 8 Potom nástroj odjede tangenciálně od obrysu zpět do bodu startu v rovině obrábění.
- 9 Na konci cyklu odjede TNC nástrojem rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost nebo – pokud je zadaná – na 2. bezpečnou vzdálenost

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

### 4.9 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ HELIX (cyklus 265, DIN/ISO: G265, volitelný software 19)

Při programování dbejte na tyto body!



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

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

1. Hloubka závitů
2. Čelní hloubka

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

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

Druh frézování (sousedně/nesousedně) je určen závitěm (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!

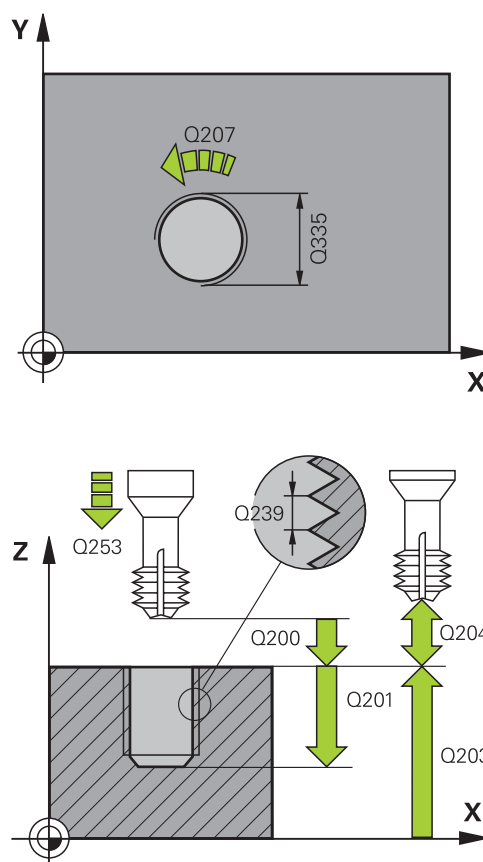
# VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ HELIX (cyklus 265, DIN/ISO: G265, volitelný software 19)

4.9

## Parametry cyklu



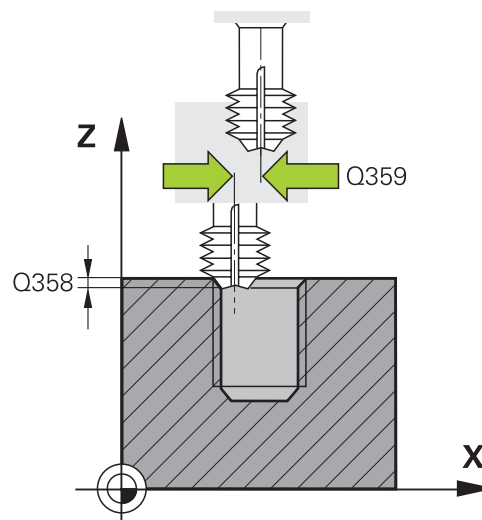
- ▶ **Cílový průměr Q335:** jmenovitý průměr závitu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Stoupání závitu Q239:** Stoupání závitu. Znaménko definuje pravý a levý závit:  
 + = pravý závit  
 – = levý závit Rozsah zadávání -99,9999 až 99,9999
- ▶ **Hloubka závitu Q201 (inkrementálně):** vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem závitu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv předpolohování Q253:** pojezdová rychlost nástroje při zanořování do obrobku, případně při vyjíždění z obrobku v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 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. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Zahlubování Q360:** Provedení zkosen  
 0 = před obráběním závitu  
 1 = po obrábění 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



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

### 4.9 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ HELIX (cyklus 265, DIN/ISO: G265, volitelný software 19)

- ▶ **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 99 999,9999 alternativně **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Posuv frézování Q207**: Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**



#### NC-bloky

| 25 CYCL DEF 265 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU HELIX |                         |
|-----------------------------------------------|-------------------------|
| Q335=10                                       | ;CÍLOVÝ PRŮMĚR          |
| Q239=+1.5                                     | ;STOUPÁNÍ               |
| Q201=-16                                      | ;HLOUBKA ZÁVITU         |
| Q253=750                                      | ;POSUV PŘEDPOLOHOVÁNÍ   |
| Q358=+0                                       | ;HLOUBKA Z ČELA         |
| Q359=+0                                       | ;PŘESAZENÍ Z ČELA       |
| Q360=0                                        | ;POSTUP ZAHLOUBENÍ      |
| Q200=2                                        | ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST    |
| Q203=+30                                      | ;SOUŘADNICE POVRCHU     |
| Q204=50                                       | ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST |
| Q254=150                                      | ;POSUV ZAHLOBOVÁNÍ      |
| Q207=500                                      | ;FRÉZOVACÍ POSUV        |

## FRÉZOVÁNÍ VNĚJŠÍHO ZÁVITU (cyklus 267, DIN/ISO: G267, 4.10 volitelný software 19)

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

#### 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 (Helix) pohybem na jmenovitý průměr závitů.
- 9 V závislosti na parametru postupného přesazování frézuje nástroj závit jedním, několika přesazenými nebo jedním kontinuálním pohybem po šroubovici.
- 10 Potom nástroj odjede tangenciálně od obrysu zpět do bodu startu v rovině obrábění.
- 11 Na konci cyklu odjede TNC nástrojem rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost nebo – pokud je zadaná – na 2. bezpečnou vzdálenost

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

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

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

1. Hloubka závitů
2. Čelní hloubka

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

Znaménko parametru cyklu Hloubka závitů definuje směr obrábění.



#### **Pozor nebezpečí kolize!**

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

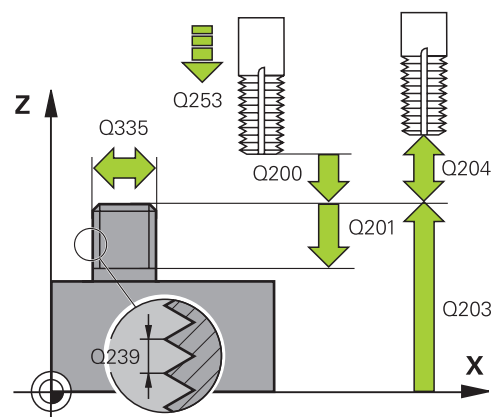
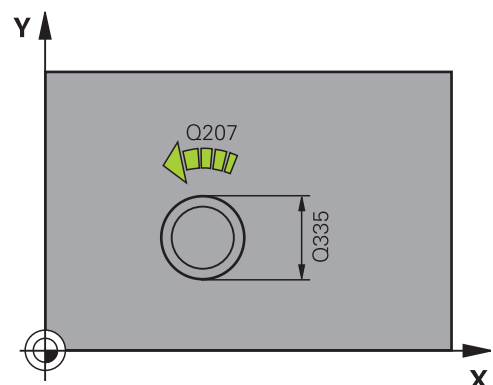
Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

# FRÉZOVÁNÍ VNĚJŠÍHO ZÁVITU (cyklus 267, DIN/ISO: G267, 4.10 volitelný software 19)

## Parametry cyklu



- ▶ **Cílový průměr Q335:** jmenovitý průměr závitu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Stoupání závitu Q239:** Stoupání závitu. Znaménko definuje pravý a 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 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, případně při vyjždění z obrobku v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně FMAX, FAUTO
- ▶ **Druh frézování Q351:** Druh frézování 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. 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 99 999,9999 alternativně FAUTO, FU



Q355 = 0



Q355 = 1



Q355 &gt; 1



## NC-bloky

25 CYCL DEF 267 FRÉZOVÁNÍ  
VNĚJŠÍHO ZÁVITU

Q335=10 ;POŽADOVANÝ PRŮMĚR

Q239=+1.5 ;STOUPÁNÍ

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

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

- ▶ **Posuv frézování Q207:** Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**
- ▶ **Posuv najíždění Q512:** Pojezdová rychlost nástroje při najíždění v mm/min. U malých průměrů závitů můžete omezit nebezpečí ulomení nástroje redukcí posuvu najíždění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**

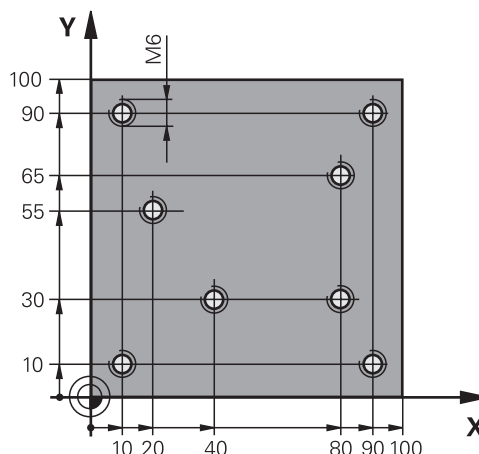
|          |                         |
|----------|-------------------------|
| Q201=-20 | ;HLOUBKA ZÁVITU         |
| Q355=0   | ;POSTUPNÉ PŘESAŽOVÁNÍ   |
| Q253=750 | ;POSUV PŘEDPOLOHOVÁNÍ   |
| Q351=+1  | ;DRUH FRÉZOVÁNÍ         |
| Q200=2   | ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST    |
| Q358=+0  | ;HLOUBKA Z ČELA         |
| Q359=+0  | ;PŘESAŽENÍ Z ČELA       |
| Q203=+30 | ;SOUŘADNICE POVRCHU     |
| Q204=50  | ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST |
| Q254=150 | ;POSUV ZAHLUBOVÁNÍ      |
| Q207=500 | ;FRÉZOVACÍ POSUV        |
| Q512=0   | ;POSUV NAJÍŽDĚNÍ        |



### Příklad: Vrtání závitů

## 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              | Přejetí nástrojem do bezpečné výšky (F naprogramujte s hodnotou), TNC polohuje po každém cyklu do bezpečné výšky. |
| 5 SEL PATTERN “TAB1“           | Definování tabulky bodů                                                                                           |
| 6 CYCL DEF 240 STREDENI        | Definice cyklu navrtání středících důlků                                                                          |
| Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.    |                                                                                                                   |
| Q343=1 ;VOLIT HLOUBKU/PRUMER   |                                                                                                                   |
| Q201=-3.5 ;HLOUBKA             |                                                                                                                   |
| Q344=-7 ;PRUMER                |                                                                                                                   |
| Q206=150 ;POSUV NA HLOUBKU     |                                                                                                                   |
| Q11=0 ;CAS. PRODLEVA DOLE      |                                                                                                                   |
| Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU    | Nutné zadat „0“, účinkuje z tabulky bodů                                                                          |
| Q204=0 ;2. BEZPEC.VZDALENOST   | Nutné zadat „0“, účinkuje z tabulky bodů                                                                          |
| 10 CYCL CALL PAT F5000 M3      | Vyvolání cyklu ve spojení s tabulkou bodů TAB1.PNT, posuv mezi body: 5000 mm/min                                  |
| 11 L Z+100 R0 FMAX M6          | 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 VRTANI         | Definice cyklu vrtání                                                                                             |
| Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.    |                                                                                                                   |
| Q201=-25 ;HLOUBKA              |                                                                                                                   |
| Q206=150 ;POSUV NA HLOUBKU     |                                                                                                                   |
| Q202=5 ;HLOUBKA PRISUVU        |                                                                                                                   |

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

### 4.11 Příklady programů

|                            |                       |                                                    |
|----------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------|
| Q210=0                     | ;CAS.PRODLEVA NAHORE  |                                                    |
| Q203=+0                    | ;SOURADNICE POVRCHU   | Nutné zadat „0“, účinkuje z tabulky bodů           |
| Q204=0                     | ;2. BEZPEC.VZDALENOST | Nutné zadat „0“, účinkuje z tabulky bodů           |
| Q211=0.2                   | ;CAS. PRODLEVA DOLE   |                                                    |
| Q395=0                     | ;REFERENCNI HLOUBKA   |                                                    |
| 15 CYCL CALL PAT F5000 M3  |                       | Vyvolání cyklu ve spojení s tabulkou bodů TAB1.PNT |
| 16 L Z+100 R0 FMAX M6      |                       | 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 ZAVITOVANI |                       | Definice cyklu – řezání vnitřních závitů           |
| Q200=2                     | ;BEZPECNOSTNI VZDAL.  |                                                    |
| Q201=-25                   | ;HLOUBKA ZAVITU       |                                                    |
| Q206=150                   | ;POSUV NA HLOUBKU     |                                                    |
| Q211=0                     | ;CAS. PRODLEVA DOLE   |                                                    |
| Q203=+0                    | ;SOURADNICE POVRCHU   | Nutné zadat „0“, účinkuje z tabulky bodů           |
| Q204=0                     | ;2. BEZPEC.VZDALENOST | Nutné zadat „0“, účinkuje z tabulky bodů           |
| 20 CYCL CALL PAT F5000 M3  |                       | Vyvolání cyklu ve spojení s tabulkou bodů TAB1.PNT |
| 21 L Z+100 R0 FMAX M2      |                       | Odjetí nástroje, konec programu                    |
| 22 END PGM 1 MM            |                       |                                                    |

#### Tabulka bodů TAB1.PNT

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

# 5

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

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

## 5.1 Základy

### 5.1 Základy

#### Přehled

TNC poskytuje následující cykly pro obrábění kapes, čepů a drážek :

| Cyklus                                                                                                     | Softtlačitko                                                                        | Stránka |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 251 PRAVOÚHLÁ KAPSA<br>Hrubovací/dokončovací cyklus s výběrem rozsahu obrábění a šroubovicovým zanořováním |    | 133     |
| 252 KRUHOVÁ KAPSA<br>Hrubovací/dokončovací cyklus s výběrem rozsahu obrábění a šroubovicovým zanořováním   |    | 137     |
| 253 FRÉZOVÁNÍ DRÁŽKY<br>Hrubovací/dokončovací cyklus s výběrem rozsahu obrábění a kývavým zanořováním      |    | 141     |
| 254 KRUHOVÁ DRÁŽKA<br>Hrubovací/dokončovací cyklus s výběrem rozsahu obrábění a kývavým zanořováním        |   | 145     |
| 256 PRAVOÚHLÝ ČEP<br>Hrubovací/dokončovací cyklus s bočním přísuvem, je-li potřeba vícenásobný oběh        |  | 150     |
| 257 KRUHOVÝ ČEP<br>Hrubovací/dokončovací cyklus s bočním přísuvem, je-li potřeba vícenásobný oběh          |  | 154     |

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

### Provádění cyklu

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

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

### Hrubování

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

### Obrábění načisto

- 5 Pokud jsou definované přídavky pro dokončení, zanoří se nástroj ve středu kapsy do obrobku a jede na první hloubku přísluvu obrábění načisto. TNC nejdříve dokončí stěny kapsy, je-li to zadáno i v několika přísluvech. Na stěnu kapsy se přitom najíždí tangenciálně.
- 6 Nakonec TNC obrobí načisto dno kapsy zevnitř směrem ven. Na dno kapsy se přitom najíždí tangenciálně.

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

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

#### 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 startovní polohy v rovině obrábění s korekcí rádiusu **R0**. Pozor na parametr **Q367** (poloha).

V ose nástroje napolohuje TNC nástroj automaticky. **Dbejte na 2. bezpečnou vzdálenost Q204.**

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**.

TNC redukuje hloubku přísuvu na délku bříty **LCUTS**, definovanou v nástrojové tabulce, pokud je délka bříty kratší než hloubka přísuvu **Q202**, zadaná v 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!

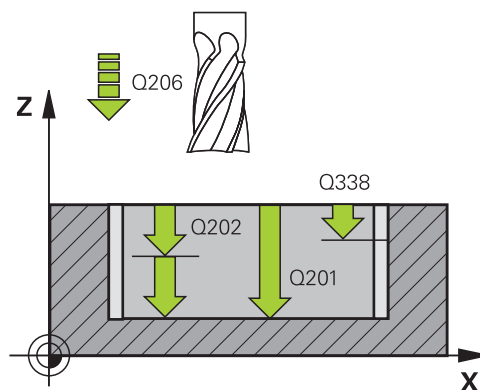
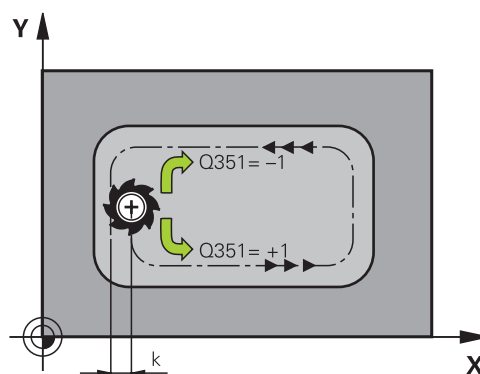
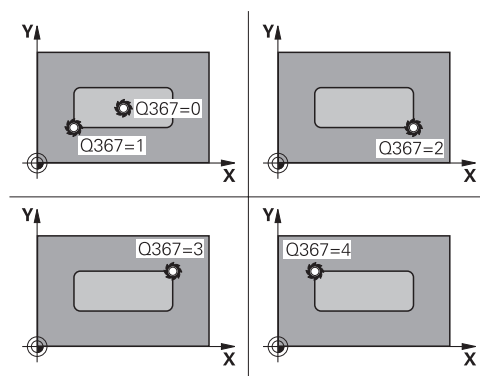
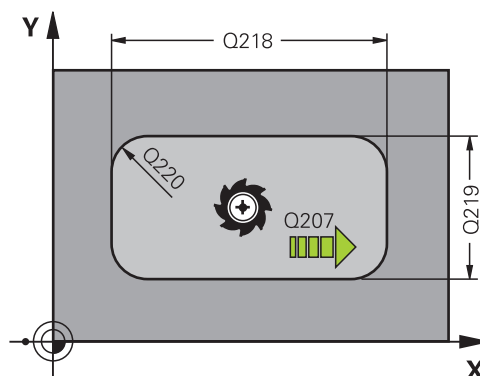
Vyvoláte-li cyklus s rozsahem obrábění 2 (pouze dokončování), tak TNC polohuje nástroj do středu kapsy rychloposuvem do hloubky prvního přísuvu!

# PRAVOÚHLÁ KAPSA (cyklus 251, DIN/ISO: G251, volitelný software 5.2 19)

## Parametry cyklu



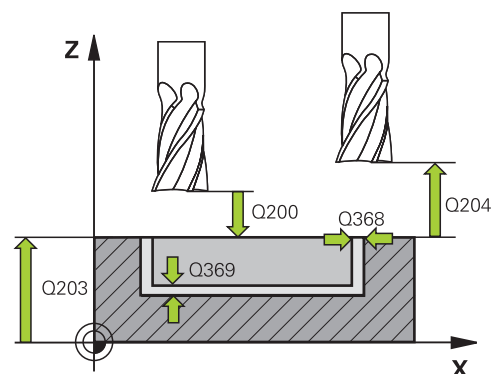
- ▶ **Rozsah obrábění (0/1/2) Q215:** Definování rozsahu obrábění:  
**0:** Hrubování a dokončování  
**1:** Jen hrubování  
**2:** Jen dokončení  
 Dokončení stěn a dokončení dna se provede pouze tehdy, je-li definován příslušný přídavek na dokončení (Q368, Q369)
- ▶ **1. strana - délka Q218 (inkrementálně):** délka kapsy paralelně s hlavní osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **2. strana - délka 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 rádiu 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 celé obrábění 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 frézování při M3:  
**+1** = sousledné frézování  
**-1** = nesousledné frézování  
**PREDEF:** TNC použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF
- ▶ **Hloubka Q201 (inkrementálně):** vzdálenost povrchu 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 dokončování 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



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

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

- ▶ **Přisuv při dokončování Q338** (inkrementálně): rozměr, o který se nástroj v ose vřetena přisune při dokončování. Q338=0: dokončení jedním přisuvem. 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; alternativně **PREDEF**
- ▶ **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, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**
- ▶ **Koeficient překrytí dráhy Q370**: Q370 x rádius nástroje udává stranový přisuv k. Rozsah zadávání 0,1 až 1,414, alternativně **PREDEF**
- ▶ **Strategie zanořování Q366**: Typ strategie zanořování:
  - 0**: zanořit kolmo. TNC zanoří kolmo nezávisle na úhlu zanořování **ANGLE** definovaném v tabulce nástrojů
  - 1**: zanořit po šroubovici. V tabulce nástrojů musí být pro aktivní nástroj úhel zanoření **ANGLE** definován hodnotou různou od 0. Jinak TNC vydá chybové hlášení
  - 2**: zanořit kývavě. V tabulce nástrojů musí být pro aktivní nástroj úhel zanoření **ANGLE** definován hodnotou různou od 0. Jinak vydá TNC chybové hlášení. Délka rampování je závislá na úhlu ponoření, jako minimální hodnotu TNC použije dvojnásobek průměru nástroje
- PREDEF**: TNC použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF
- ▶ **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**



#### NC-bloky

| 8 CYCL DEF 251 PRAVOÚHLÁ KAPSA |                            |
|--------------------------------|----------------------------|
| Q215=0                         | ;ROZSAH OBRÁBĚNÍ           |
| Q218=80                        | ;1. STRANA - DÉLKA         |
| Q219=60                        | ;2. STRANA - DÉLKA         |
| Q220=5                         | ;RÁDIUS ROHU               |
| Q368=0.2                       | ;PŘÍDAVEK NA STRANU        |
| Q224=+0                        | ;ÚHEL NATOČENÍ             |
| Q367=0                         | ;UMÍSTĚNÍ KAPSY            |
| Q207=500                       | ;FRÉZOVAČÍ POSUV           |
| 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                         | ;PŘEKRYTÍ DRÁHY            |
| 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, volitelný software 19)

#### 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 přísluvu. Strategii zanořování definujete parametrem Q366.
- 2 TNC vyhrubuje kapsu zevnitř ven s přihlédnutím ke koeficientu překrytí (parametr Q370) a přídavku na dokončení (parametr Q368 a Q369).
- 3 Na konci hrubování odjede TNC nástrojem tangenciálně od stěny kapsy, odjede o bezpečnou vzdálenost nad aktuální hloubku přísluvu a odtud jede rychloposuvem zpět do středy kapsy.
- 4 Tento postup se opakuje, až se dosáhne naprogramované hloubky.

#### Obrábění načisto

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

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

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

#### 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.  
**Dbejte na 2. bezpečnou vzdálenost Q204.**

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**.

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



#### **Pozor nebezpečí kolize!**

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

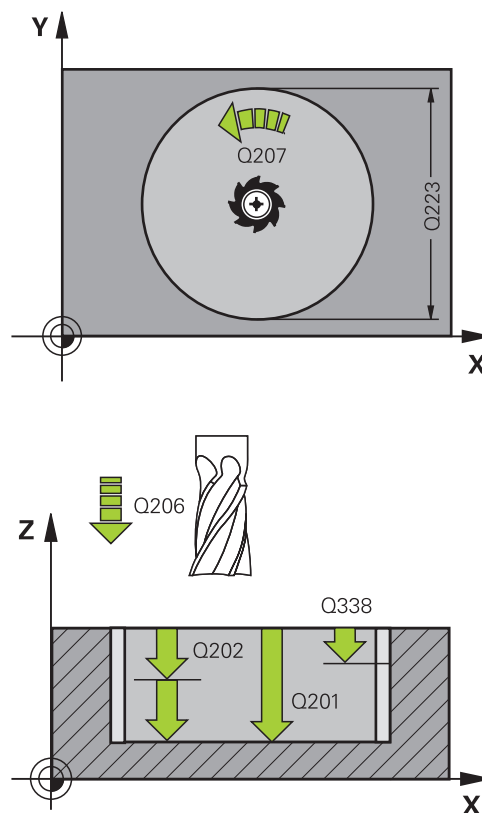
Uvědomte si, že TNC při **zadání kladné hloubky** výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

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

## Parametry cyklu



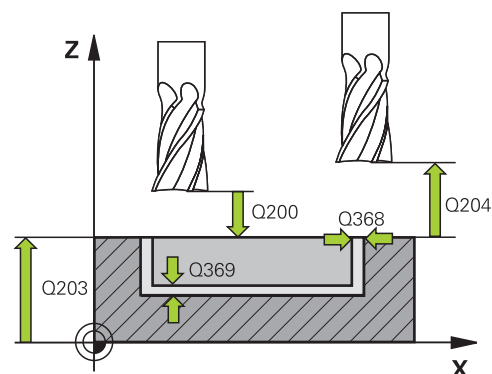
- ▶ **Rozsah obrábění (0/1/2) Q215:** Definování rozsahu obrábění:  
**0:** Hrubování a dokončování  
**1:** Jen hrubování  
**2:** Jen dokončení  
 Dokončení stěn a dokončení dna se provede pouze tehdy, je-li definován příslušný přídavek na dokončení (Q368, Q369)
- ▶ **Průměr kruhu Q223:** průměr načisto obrobene 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 99 999,9999 alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Druh frézování Q351:** Druh frézování při M3:  
**+1** = sousledné frézování  
**-1** = nesousledné frézování  
**PREDEF:** TNC použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF
- ▶ **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 dokončování 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**



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

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

- ▶ **Přisuv při dokončování Q338** (inkrementálně): rozměr, o který se nástroj v ose vřetena přisune při dokončování. Q338=0: dokončení jedním přisuvem. 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; alternativně **PREDEF**
- ▶ **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, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**
- ▶ **Koeficient překrytí dráhy Q370**: Q370 x rádius nástroje udává stranový přisuv k. Rozsah zadávání 0,1 až 1,9999, alternativně **PREDEF**
- ▶ **Strategie zanořování Q366**: Typ 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
  - Alternativně **PREDEF**
- ▶ **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**



#### NC-bloky

##### 8 CYCL DEF 252 KRUHOVÁ KAPSA

|          |                           |
|----------|---------------------------|
| Q215=0   | ;ROZSAH OBRÁBĚNÍ          |
| Q223=60  | ;PRŮMĚR KRUŽNICE          |
| Q368=0.2 | ;PŘÍDAVEK NA STRANU       |
| Q207=500 | ;FRÉZOVACÍ POSUV          |
| 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   | ;PŘEKRYTÍ DRÁHY           |
| 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, volitelný software 19)

### 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 vykývne vycházeje z levého středu kruhu drážky úhlem zanoření definovaným v tabulce nástrojů do první hloubky přísuvu. Strategii zanořování definujete parametrem Q366.
- 2 TNC vyhrubuje drážku zevnitř ven s přihlédnutím k přídavku pro obrábění načisto (parametr Q368 a Q269).
- 3 TNC odjede nástrojem o bezpečnou vzdálenost Q200 zpět. Pokud šířka drážky odpovídá průměru frézy, polohuje TNC nástroj po každém přísuvu mimo drážku
- 4 Tento postup se opakuje, až se dosáhne naprogramované hloubky drážky.

### Obrábění načisto

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

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

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

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 startovní polohy v rovině obrábění s korekcí rádiusu **R0**. Pozor na parametr Q367 (poloha).

V ose nástroje napolohuje TNC nástroj automaticky. **Dbejte na 2. bezpečnou vzdálenost Q204.**

Na konci cyklu polohuje TNC nástroj v rovině obrábění pouze zpět do středu drážky, v jiných osách obráběcí roviny TNC žádné polohování neprovádí. Definujete-li polohu drážky různou od 0, pak polohuje TNC nástroj výlučně v ose nástroje do 2. bezpečné vzdálenosti. Před novým vyvoláním cyklu jedte nástrojem znovu do výchozí polohy, popř. 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.

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

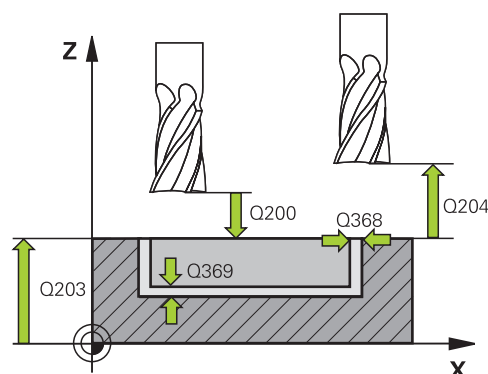
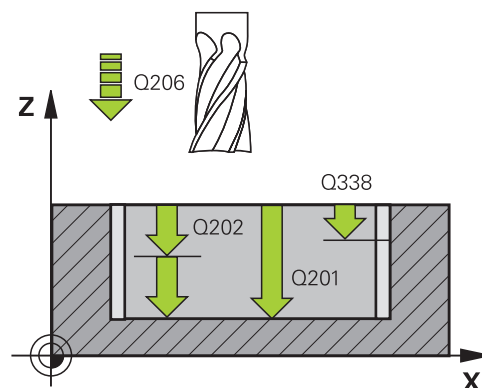
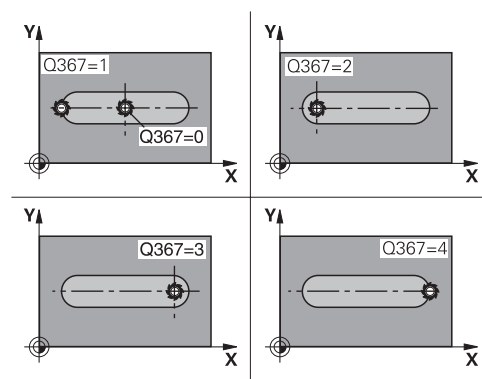
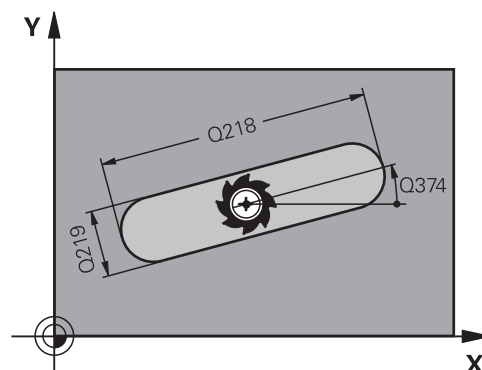
Vyvoláte-li cyklus s rozsahem obrábění 2 (pouze dokončování), tak TNC polohuje nástroj rychloposuvem do hloubky prvního přísuvu!

# FRÉZOVÁNÍ DRÁŽEK (cyklus 253, DIN/ISO: G253, volitelný software 19) 5.4

## Parametry cyklu



- ▶ **Rozsah obrábění (0/1/2) Q215:** Definování rozsahu obrábění:  
**0:** Hrubování a dokončování  
**1:** Jen hrubování  
**2:** Jen dokončení  
 Dokončení stěn a dokončení dna se provede pouze tehdy, je-li definován příslušný přídavek 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; zadali-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
- ▶ **Položka 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
- ▶ **Položka 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 levého kruhu drážky  
**4:** Poloha nástroje = pravý konec drážky
- ▶ **Posuv pro frézování Q207:** Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Druh frézování Q351:** Druh frézování při M3:  
**+1** = sousledné frézování  
**-1** = nesousledné frézování  
**PREDEF:** TNC použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF
- ▶ **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 dokončování pro dno. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



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

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

- ▶ **Posuv přísluvu do hloubky Q206:** pojezdová rychlost nástroje při pojezdu do hloubky v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Přísluv při dokončování Q338 (inkrementálně):** rozměr, o který se nástroj v ose vřetena přisune při dokončování. Q338=0: dokončení jedním přísluvem. 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; alternativně PREDEF
- ▶ **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, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně PREDEF
- ▶ **Strategie zanořování Q366:** Typ strategie zanořování:
  - 0 = svislé zanořování. Úhel zanoření ANGLE v tabulce nástrojů není vyhodnocen.
  - 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
  - Alternativně PREDEF
- ▶ **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

#### NC-bloky

|                                        |                                   |
|----------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>8 CYCL DEF 253 FRÉZOVÁNÍ DRÁŽEK</b> |                                   |
| <b>Q215=0</b>                          | <b>;ROZSAH OBRÁBĚNÍ</b>           |
| <b>Q218 = 80</b>                       | <b>;DĚLKA DRÁŽKY</b>              |
| <b>Q219=12</b>                         | <b>;ŠÍŘKA DRÁŽKY</b>              |
| <b>Q368=0.2</b>                        | <b>;PŘÍDAVEK NA STRANU</b>        |
| <b>Q374=+0</b>                         | <b>;NAKLOPENÍ</b>                 |
| <b>Q367=0</b>                          | <b>;POLOHA DRÁŽKY</b>             |
| <b>Q207=500</b>                        | <b>;FRÉZOVACÍ POSUV</b>           |
| <b>Q351=+1</b>                         | <b>;DRUH FRÉZOVÁNÍ</b>            |
| <b>Q201=-20</b>                        | <b>;HLOUBKA</b>                   |
| <b>Q202=5</b>                          | <b>;HLOUBKA PŘÍSLUVU</b>          |
| <b>Q369=0.1</b>                        | <b>;PŘÍDAVEK NA DNO</b>           |
| <b>Q206=150</b>                        | <b>;POSUV PŘÍSLUVU DO HLOUBKY</b> |
| <b>Q338=5</b>                          | <b>;PŘÍSLUV NAČISTO</b>           |
| <b>Q200=2</b>                          | <b>;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST</b>       |
| <b>Q203=+0</b>                         | <b>;SOUŘADNICE POVRCHU</b>        |
| <b>Q204=50</b>                         | <b>;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST</b>    |
| <b>Q366=1</b>                          | <b>;ZANOŘOVÁNÍ</b>                |
| <b>Q385=500</b>                        | <b>;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO</b>    |
| <b>9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99</b>    |                                   |



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

### Provádění cyklu

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

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

### Hrubování

- 1 Nástroj se vykývá ve středu drážky úhlem zanoření definovaným v tabulce nástrojů do první hloubky přísuvu. Strategii zanořování definujete parametrem Q366.
- 2 TNC vyhrubuje drážku zevnitř ven s přihlédnutím k přídavku pro obrábění načisto (parametr Q368 a Q269).
- 3 TNC odjede nástrojem o bezpečnou vzdálenost Q200 zpět. Pokud šířka drážky odpovídá průměru frézy, polohuje TNC nástroj po každém přísuvu mimo drážku
- 4 Tento postup se opakuje, až se dosáhne naprogramované hloubky drážky.

### Obrábění načisto

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

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

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

#### 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 startovní polohy v rovině obrábění s korekcí rádiusu **R0**. Pozor na parametr Q367 (poloha).

V ose nástroje napolohuje TNC nástroj automaticky. **Dbejte na 2. bezpečnou vzdálenost Q204.**

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.

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

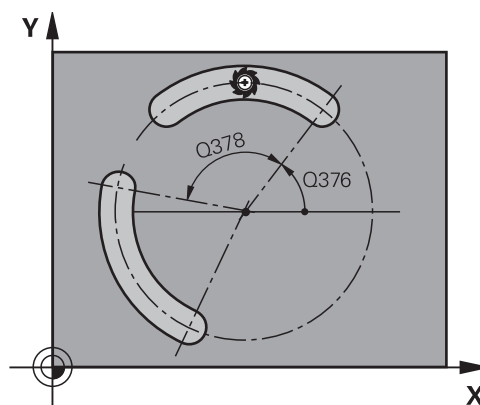
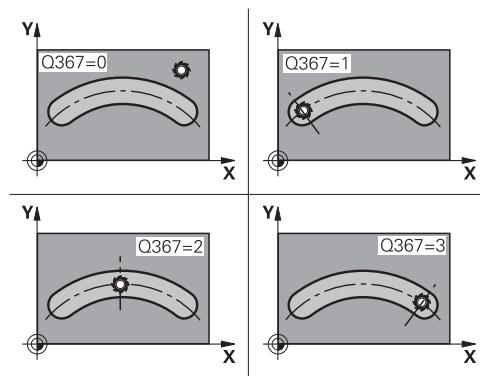
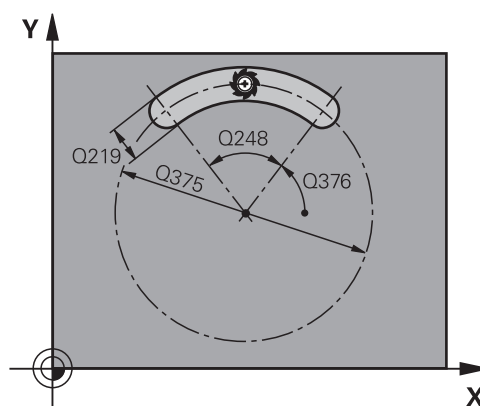
Vyvoláte-li cyklus s rozsahem obrábění 2 (pouze dokončování), tak TNC polohuje nástroj rychloposuvem do hloubky prvního přísuvu!

# KRUHOVÁ DRÁŽKA (cyklus 254, DIN/ISO: G254, volitelný software 5.5 19)

## Parametry cyklu



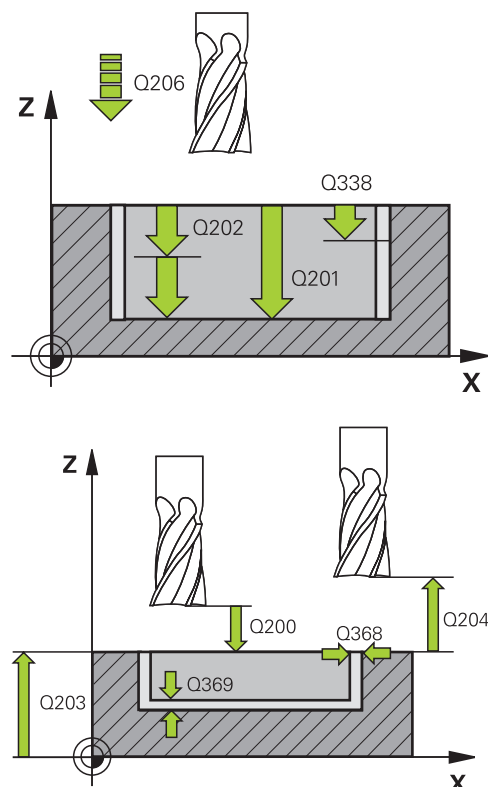
- ▶ **Rozsah obrábění (0/1/2) Q215:** Definování rozsahu obrábění:  
**0:** Hrubování a dokončování  
**1:** Jen hrubování  
**2:** Jen dokončení  
 Dokončení stěn a dokončení dna se provede pouze tehdy, je-li definován příslušný přídavek na dokončení (Q368, Q369)
- ▶ **Šířka drážky Q219** (hodnota rovnoběžně s vedlejší osou roviny obrábění): zadejte šířku drážky; zadali 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 vztažená 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



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

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

- ▶ **Úhlová rozteč Q378** (inkrementálně): úhel, o nějž se celá drážka natočí. Střed naklápění 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 frézování při M3:  
+1 = sousledné frézování  
-1 = nesousledné frézování  
**PREDEF**: TNC použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF
- ▶ **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 dokončování 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 hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**



#### NC-bloky

| 8 CYCL DEF 254 KRUHOVÁ DRÁŽKA |                            |
|-------------------------------|----------------------------|
| Q215=0                        | ;ROZSAH OBRÁBĚNÍ           |
| Q219=12                       | ;ŠÍŘKA DRÁŽKY              |
| Q368=0.2                      | ;PŘÍDAVEK NA STRANU        |
| Q375=80                       | ;PRŮMĚR ROZTEČNÉ KRUŽNICE. |
| Q367 = 0                      | ;VZTAH POLOHA DRÁŽKY       |
| Q216=+50                      | ;STŘED 1. OSY              |
| Q217=+50                      | ;STŘED 2. OSY              |
| Q376=+45                      | ;STARTOVNÍ ÚHEL            |
| Q248 = 90                     | ;ÚHEL OTEVŘENÍ             |
| Q378=0                        | ;ÚHLOVÁ ROZTEČ             |
| Q377=1                        | ;POČET OBRÁBĚNÍ            |
| Q207=500                      | ;FRÉZOVACÍ POSUV           |
| Q351=+1                       | ;DRUH FRÉZOVÁNÍ            |
| Q201=-20                      | ;HLOUBKA                   |

## KRUHOVÁ DRÁŽKA (cyklus 254, DIN/ISO: G254, volitelný software 5.5 19)

- ▶ **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, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**
- ▶ **Strategie zanořování Q366**: Typ strategie zanořování:  
**0**: zanořit kolmo. Úhel zanoření **ANGLE** v tabulce nástrojů není vyhodnocen.  
**1, 2**: zanořit kývavě V tabulce nástrojů musí být pro aktivní nástroj úhel zanoření **ANGLE** definován hodnotou různou od 0. Jinak vydá TNC chybové hlášení  
**PREDEF**: TNC použije hodnotu z bloku **GLOBAL DEF**
- ▶ **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**

|                                     |                                   |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Q202=5</b>                       | <b>;HLOUBKA PŘÍSUUVU</b>          |
| <b>Q369=0.1</b>                     | <b>;PŘÍDAVEK NA DNO</b>           |
| <b>Q206=150</b>                     | <b>;POSUV PŘÍSUUVU DO HLOUBKY</b> |
| <b>Q338=5</b>                       | <b>;PŘÍSUUV NAČISTO</b>           |
| <b>Q200=2</b>                       | <b>;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST</b>       |
| <b>Q203=+0</b>                      | <b>;SOUŘADNICE POVRCHU</b>        |
| <b>Q204=50</b>                      | <b>;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST</b>    |
| <b>Q366=1</b>                       | <b>;ZANOŘOVÁNÍ</b>                |
| <b>Q385=500</b>                     | <b>;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO</b>    |
| <b>9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99</b> |                                   |

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

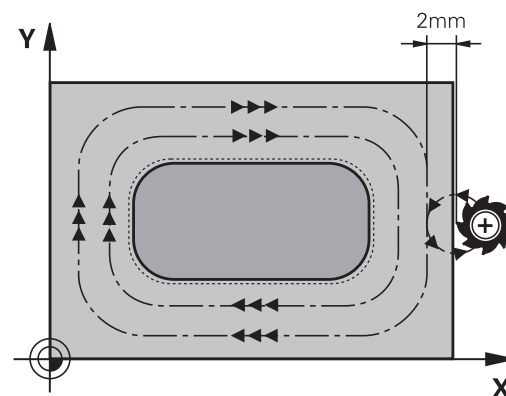
### 5.6 PRAVOÚHLÝ ČEP (cyklus 256, DIN/ISO: G256, volitelný software 19)

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

##### 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) do startovní polohy obrábění čepu. Startovní polohu nadefinujete v parametru Q437. Při standardním nastavení (**Q437=0**) leží startovní poloha 2 mm vpravo vedle polotovaru čepu.
- 2 Stojí-li nástroj na 2. bezpečné vzdálenosti, přejede TNC rychloposuvem **FMAX** na bezpečnou vzdálenost a odtud posuvem přísuvu do hloubky na první hloubku přísuvu
- 3 Potom najede nástroj tangenciálně na obrys čepu a ofrézuje jeden oběh.
- 4 Nelze-li dosáhnout konečný rozměr jedním oběhem, tak 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. Pokud jste startovní bod umístili do rohu (Q437 se nerovná 0), frézuje TNC po spirále ze startovního bodu dovnitř, až se dosáhne konečného rozměru
- 5 Jsou-li potřeba další přísuvy, tak nástroj odjede tangenciálně zpět od obrysu do bodu startu 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.
- 8 TNC polohuje nástroj na konci cyklu výlučně v ose nástroje na bezpečnou výšku definovanou v cyklu. Koncová pozice tudíž nesouhlasí s výchozí polohou.



##### Při programování dbejte na tyto body!



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

V ose nástroje napolohuje TNC nástroj automaticky. **Dbajte na 2. bezpečnou vzdálenost Q204.**

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

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

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

Na konci cyklu odjede TNC nástrojem rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost nebo – pokud je zadána – na 2. bezpečnou vzdálenost. Takže koncová pozice nástroje po cyklu nesouhlasí se startovní polohou.

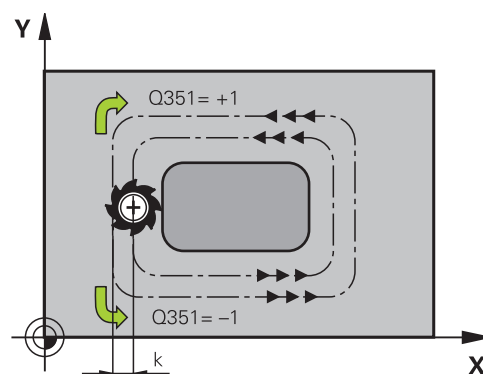
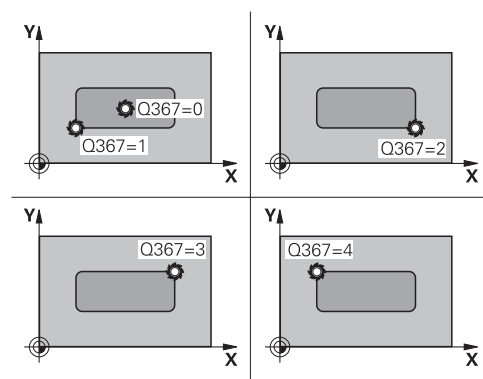
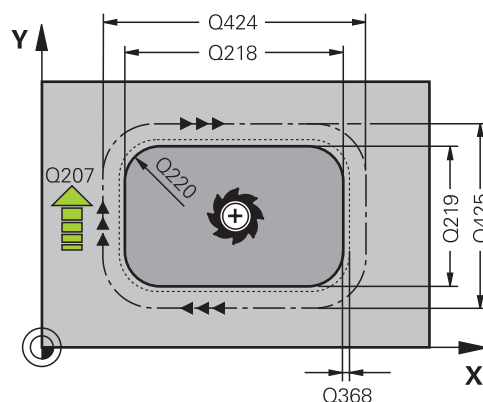
# Obráběcí cykly: Frézování kapes / Frézování čepů/ Frézování drážek

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

### Parametry cyklu



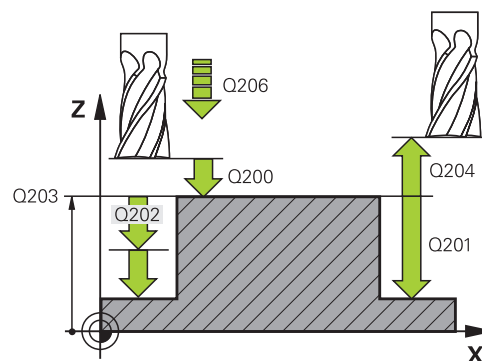
- ▶ **1. strana - délka Q218:** délka čepu paralelně s hlavní osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Rozměr polotovaru délka strany 1 Q424:** délka polotovaru čepu, paralelně s hlavní osou roviny obrábění. Zadejte **Rozměr polotovaru délky strany 1** větší než je **1. délka strany**. 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. strana - délka 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 celé obrábění natočí. Střed natočení leží v té poloze, v níž stojí nástroj při vyvolání cyklu. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- ▶ **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 99 999,9999 alternativně FAUTO, FU, FZ





# PRAVOÚHLÝ ČEP (cyklus 256, DIN/ISO: G256, volitelný software 5.6 19)

- ▶ **Druh frézování Q351:** Druh frézování při M3:  
+1 = sousledné frézování  
-1 = nesousledné frézování  
**PREDEF:** TNC použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF
- ▶ **Hloubka Q201 (inkrementálně):** vzdálenost povrch obrobku – dno čepu. 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
- ▶ **Posuv přísuvu 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 hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně PREDEF
- ▶ **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, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně PREDEF
- ▶ **Koeficient překrytí dráhy Q370:** Q370 x rádius nástroje udává stranový přísuv k. Rozsah zadávání 0,1 až 1,9999, alternativně PREDEF
- ▶ **Najížděcí pozice (0...4) Q437** určuje strategii najíždění nástroje:  
0: Zprava od čepu (základní nastavení)  
1: Levý spodní roh  
2: Pravý spodní roh  
3: Pravý horní roh  
4: Levý horní roh Pokud zůstávají na povrchu čepu při najíždění s nastavením Q437=0 rýhy, tak zvolte jinou najížděcí pozici



## NC-bloky

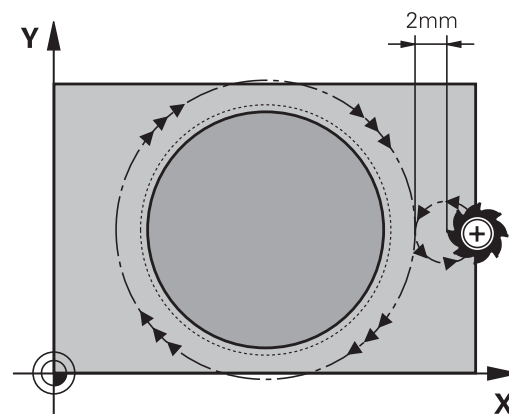
| 8 CYCL DEF 256 PRAVOÚHLÝ ČEP |                           |
|------------------------------|---------------------------|
| Q218=60                      | ;1. STRANA - DÉLKA        |
| Q424=74                      | ;MÍRA POLOTOVARU 1        |
| Q219=40                      | ;2. STRANA - DÉLKA        |
| Q425=60                      | ;MÍRA POLOTOVARU 2        |
| Q220=5                       | ;RÁDIUS ROHU              |
| Q368=0.2                     | ;PŘÍDAVEK NA STRANU       |
| Q224=+0                      | ;ÚHEL NAKLOPENÍ           |
| Q367=0                       | ;POLOHA ČEPU              |
| Q207=500                     | ;FRÉZOVACÍ POSUV          |
| Q351=+1                      | ;DRUH FRÉZOVÁNÍ           |
| Q201=-20                     | ;HLOUBKA                  |
| Q202=5                       | ;HLOUBKA PŘÍSUVU          |
| Q206=150                     | ;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY |
| Q200=2                       | ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST      |
| Q203=+0                      | ;SOUŘADNICE POVRCHU       |
| Q204=50                      | ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST   |
| Q370=1                       | ;PŘEKRYTÍ DRÁHY           |
| Q437=0                       | ;NAJÍŽDĚCÍ POZICE         |
| 9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99 |                           |

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

### 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) do startovní polohy obrábění čepu. Startovní polohu určíte polárním úhlem, vztaženým ke středu čepu, v parametru Q376
- 2 Stojí-li nástroj na 2. bezpečné vzdálenosti, přejede TNC rychloposuvem **FMAX** na bezpečnou vzdálenost a odtud posuvem přísuvu do hloubky na první hloubku přísuvu
- 3 Potom najede nástroj po spirále tangenciálně na obrys čepu a ofrézuje jeden oběh.
- 4 V případě, že dokončení průměru nelze dosáhnout v jednom cyklu, přísouvá TNC tak dlouho po spirále, až se dosáhne průměr hotového dílce. TNC přitom bere do úvahy průměr polotovaru, konečný průměr dílce a povolený boční přísuv
- 5 TNC odjíždí nástrojem pryč po spirálové dráze od obrysu
- 6 Je-li potřeba několik dílčích přísuvů do hloubky, tak se nový přísuv do hloubky provádí v nejbližším místě k nájezdu
- 7 Tento postup se opakuje, až se dosáhne naprogramované hloubky.
- 8 Na konci cyklu TNC napolohuje nástroj – po spirálovitém odjetí – v ose nástroje do 2. bezpečné vzdálenosti definované v cyklu



### Při programování dbejte na tyto body!



Předpolohujte nástroj do výchozí polohy v rovině obrábění (střed čepu) s korekcí radiusu **R0**.  
V ose nástroje napolohuje TNC nástroj automaticky.  
**Dbejte na 2. bezpečnou vzdálenost Q204.**  
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 redukuje hloubku přísuvu na délku břitu **LCUTS**, definovanou v nástrojové tabulce, pokud je délka břitu kratší než hloubka přísuvu **Q202**, zadaná v 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!

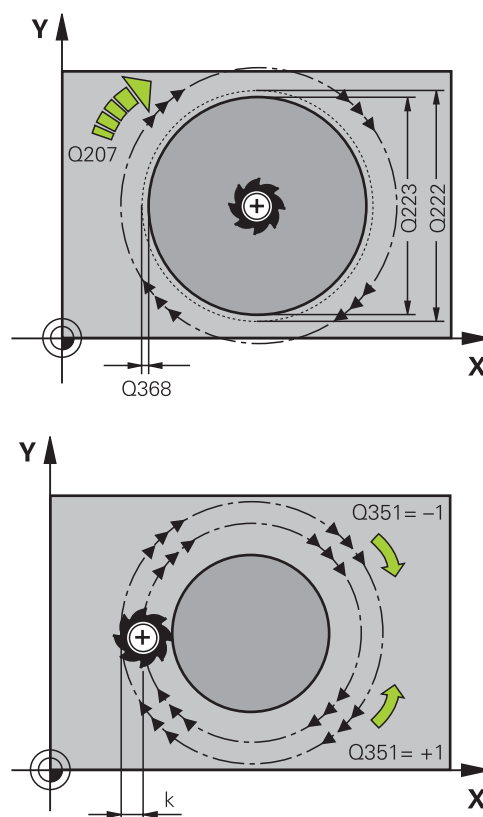
Vpravo vedle čepu nechte dostatek místa pro nájezd.  
Minimum: průměr nástroje + 2 mm.

Na konci cyklu odjede TNC nástrojem rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost nebo – pokud je zadána – na 2. bezpečnou vzdálenost. Takže koncová pozice nástroje po cyklu nesouhlasí se startovní polohou.

## Parametry cyklu

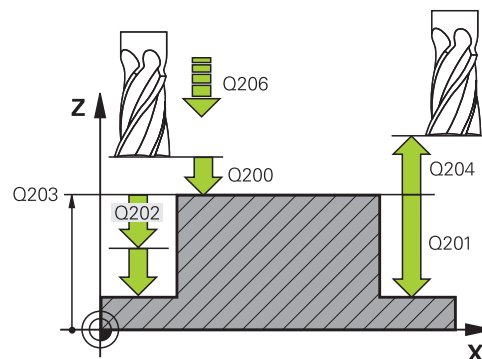


- ▶ **Průměr hotového dílce Q223:** průměr načisto obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Průměr polotovaru Q222:** průměr polotovaru. Zadejte průměr polotovaru větší, než je průměr konečného dílce. TNC provede několik bočních přísuvů, pokud je rozdíl mezi průměrem polotovaru a konečným průměrem dílce větší, než je přípustný boční přísuv (rádius nástroje krát překrytí 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 99 999,9999 alternativně **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Druh frézování Q351:** Druh frézování při M3:  
 +1 = sousledné frézování  
 -1 = nesousledné frézování  
**PREDEF:** TNC použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF
- ▶ **Hloubka Q201 (inkrementálně):** vzdálenost povrch obrobku – dno čepu. 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
- ▶ **Posuv přísuvu do hloubky Q206:** pojezdová rychlost nástroje při pojezdu do hloubky v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FMAX, FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200 (inkrementálně):** Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**



## KRUHOVÝ ČEP (cyklus 257, DIN/ISO: G257, volitelný software 19) 5.7

- **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, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**
- **Koeficient překrytí dráhy Q370**: Q370 x rádius nástroje udává stranový přísuv k. Rozsah zadávání 0,1 až 1,414, alternativně **PREDEF**
- **Startovní úhel Q376**: Polární úhel, vztažený ke středu čepu, z něhož má nástroj najíždět na čep. Rozsah zadávání: 0 až 359°



### NC-bloky

#### 8 CYCL DEF 257 KRUHOVÝ ČEP

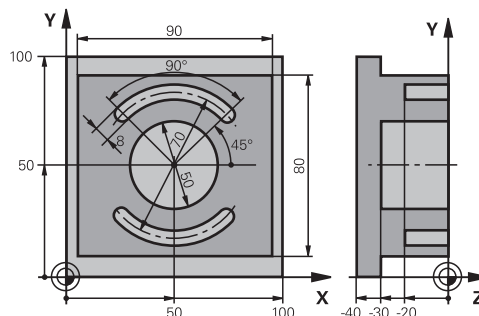
|                              |                            |
|------------------------------|----------------------------|
| Q223=60                      | ;HOTOVÝ DÍL-PRŮMĚR         |
| Q222=60                      | ;POLOTOVAR - PRŮMĚR        |
| Q368=0.2                     | ;PŘÍDAVEK NA STRANU        |
| Q207=500                     | ;FRÉZOVACÍ POSUV           |
| 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                       | ;PŘEKRYTÍ DRÁHY            |
| Q376=0                       | ;STARTOVNÍ ÚHEL            |
| 9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99 |                            |

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

## 5.8 Příklady programů

### 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                        | ;1. STRANA - DÉLKA        |                                         |
| Q424=100                       | ;MÍRA POLOTOVARU 1        |                                         |
| Q219=80                        | ;2. STRANA - DÉLKA        |                                         |
| Q425=100                       | ;MÍRA POLOTOVARU 2        |                                         |
| Q220=0                         | ;RÁDIUS ROHU              |                                         |
| Q368=0                         | ;PŘÍDAVEK NA STRANU       |                                         |
| Q224=0                         | ;ÚHEL NATOČENÍ            |                                         |
| Q367=0                         | ;POLOHA ČEPU              |                                         |
| Q207=250                       | ;FRÉZOVACÍ POSUV          |                                         |
| Q351=+1                        | ;DRUH FRÉZOVÁNÍ           |                                         |
| Q201=-30                       | ;HLOUBKA                  |                                         |
| Q202=5                         | ;HLOUBKA PŘÍSUVU          |                                         |
| Q206=250                       | ;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY |                                         |
| Q200=2                         | ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST      |                                         |
| Q203=+0                        | ;SOUŘADNICE POVRCHU       |                                         |
| Q204=20                        | ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST   |                                         |
| Q370=1                         | ;PŘEKRYTÍ DRÁHY           |                                         |
| Q437=0                         | ;NAJÍŽDĚCÍ POZICE         |                                         |
| 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 KRUŽNICE          |                                         |
| Q368=0.2                       | ;PŘÍDAVEK NA STRANU       |                                         |
| Q207=500                       | ;FRÉZOVACÍ POSUV          |                                         |

|                                |                            |                                    |
|--------------------------------|----------------------------|------------------------------------|
| Q351=+1                        | ;DRUH FRÉZOVÁNÍ            |                                    |
| Q201=-30                       | ;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                         | ;PŘEKRYTÍ DRÁHY            |                                    |
| 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 TOLL 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 NA STRANU        |                                    |
| Q375=70                        | ;PRŮMĚR ROZTEČNÉ KRUŽNICE. |                                    |
| Q367 = 0                       | ;VZTAH POLOHA DRÁŽKY       | Předpolohování v X/Y není nutné    |
| Q216=+50                       | ;STŘED 1. OSY              |                                    |
| Q217=+50                       | ;STŘED 2. OSY              |                                    |
| Q376=+45                       | ;STARTOVNÍ ÚHEL            |                                    |
| Q248 = 90                      | ;ÚHEL OTEVŘENÍ             |                                    |
| Q378=180                       | ;ÚHLOVÁ ROZTEČ             | Bod startu 2. drážky               |
| Q377=2                         | ;POČET OBRÁBĚNÍ            |                                    |
| Q207=500                       | ;FRÉZOVACÍ POSUV           |                                    |
| 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

## 6.1 Základy

## Přehled

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

| Cyklus                     | Softtlačítko                                                                      | Strana |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 220 RASTR BODŮ NA KRUŽNICI |  | 163    |
| 221 RASTR BODŮ NA PŘÍMKÁCH |  | 166    |

S cykly 220 a 221 můžete kombinovat následující obráběcí cykly:



Musíte-li zhotovovat nepravidelné rastry bodů, pak použijte tabulky bodů s **CYCL CALL PAT** (viz "Tabulky bodů", Stránka 61).

S funkcí **PATTERN DEF** máte k dispozici další pravidelné rastry bodů (viz "Definice vzoru PATTERN DEF", Stránka 54).

|            |                                                    |
|------------|----------------------------------------------------|
| 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, volitelný software 19)

### Provádění cyklu

- 1 TNC napolohuje nástroj rychloposuvem z aktuální polohy do startovního bodu 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 napolohuje nástroj přímým či kruhovým pohybem do bodu startu dalšího obrábění; nástroj se přitom nachází v bezpečné vzdálenosti (nebo v 2. bezpečné vzdálenosti)
- 4 Tento postup (1 až 3) se opakuje, až se provedou všechny obráběcí operace.

### Při programování dbejte na tyto body!



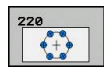
Cyklus 220 je aktivní jako DEF, to znamená že cyklus 220 automaticky vyvolává naposledy definovaný cyklus obrábění.

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

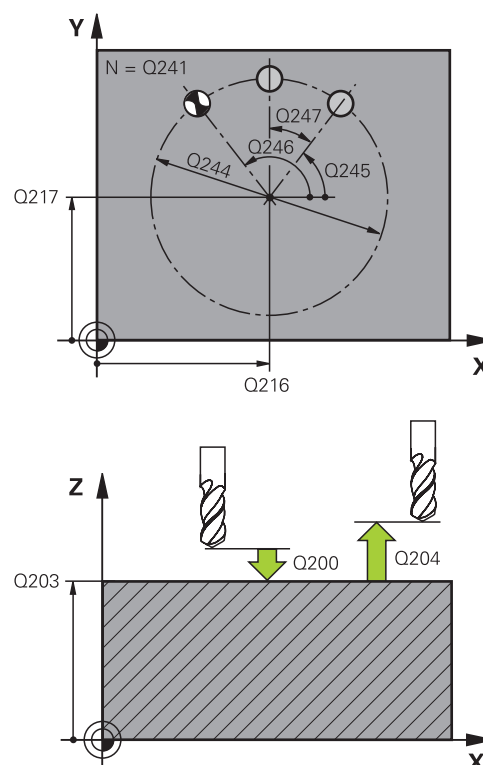
## Obráběcí cykly: Definice vzorů

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

#### 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



#### 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                                | ;STARTOVNÍ ÚHEL           |
| Q246=+360                              | ;KONCOVÝ ÚHEL             |
| Q247=+0                                | ;ÚHLOVÁ ROZTEČ            |
| Q241=8                                 | ;POČET OBRÁBĚNÍ           |
| Q200=2                                 | ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST      |
| Q203=+30                               | ;SOUŘADNICE POVRCHU       |

## RASTR BODŮ NA KRUHU (cyklus 220, DIN/ISO: G220, volitelný software 19) 6.2

- ▶ **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.

|         |                         |
|---------|-------------------------|
| Q204=50 | ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST |
| Q301=1  | ;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU |
| Q365=0  | ;ZPŮSOB POJEZDU         |

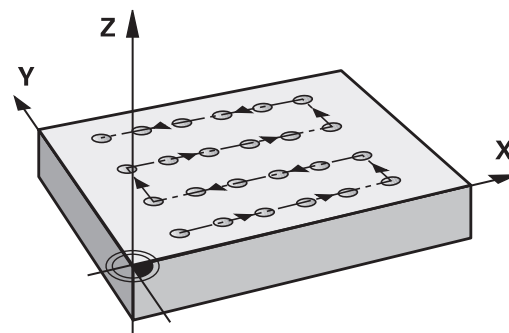
## Obráběcí cykly: Definice vzorů

### 6.3 RASTR BODŮ NA PŘÍMKÁCH (cyklus 221, DIN/ISO: G220, volitelný software 19)

### 6.3 RASTR BODŮ NA PŘÍMKÁCH (cyklus 221, DIN/ISO: G220, volitelný software 19)

#### Provádění cyklu

- 1 TNC napolohuje nástroj automaticky z aktuální polohy do startovního bodu prvního obrábění.  
Pořadí:
  - 2. bezpečná vzdálenost – najetí (osa vřetena)
  - Najetí do startovního bodu v rovině obrábění
  - Najetí na bezpečnou vzdálenost nad povrchem obrobku (osa vřetena)
- 2 Z této polohy provede TNC naposledy definovaný obráběcí cyklus.
- 3 Potom TNC napolohuje nástroj v kladném směru hlavní osy na startovní bod další obráběcí operace; nástroj se přitom nachází na bezpečné vzdálenosti (nebo na 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 startovní bod další obráběcí operace.
- 7 Tento postup (6) se opakuje, až se provedou všechny obráběcí operace na druhém řádku.
- 8 Potom jede TNC do startovního bodu dalšího řádku.
- 9 Takovýmto kývavým pohybem se obrobí všechny další řádky.



#### Při programování dbejte na tyto body!



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

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

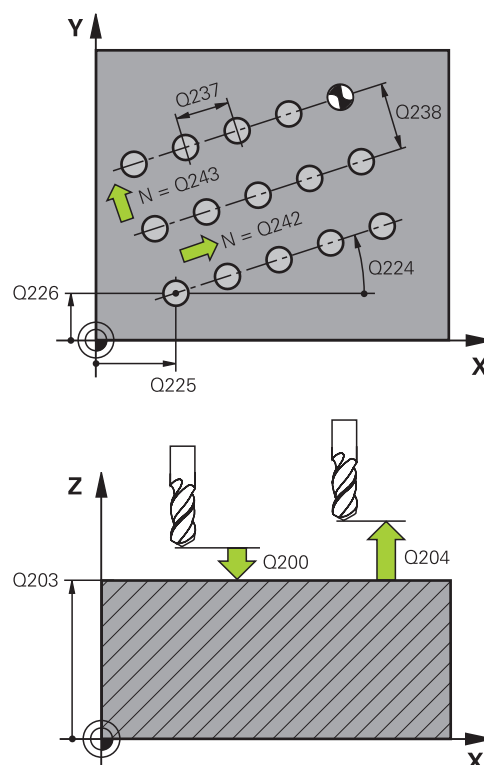
Používáte-li cyklus 254 Kruhová drážka ve spojení s cyklem 221, tak není poloha drážky 0 povolena.

# RASTR BODŮ NA PŘÍMKÁCH (cyklus 221, DIN/ISO: G220, volitelný software 19) 6.3

## Parametry cyklu



- ▶ **Bod startu 1. osy Q226 (absolutně):** souřadnice startovního bodu v hlavní ose obráběcí roviny
- ▶ **Bod startu 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. 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.



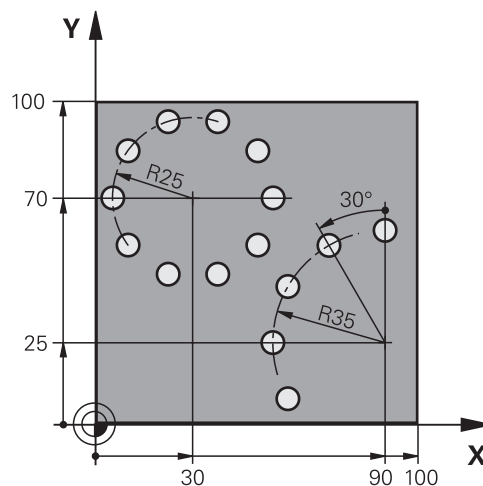
## NC-bloky

| 54 CYCL DEF 221 RASTR BODŮ NA PŘÍMKÁCH |                         |
|----------------------------------------|-------------------------|
| Q225=+15                               | ;BOD STARTU 1. OSY      |
| Q226=+15                               | ;BOD STARTU 2. OSY      |
| Q237=+10                               | ;VZDÁLENOST 1. OSY      |
| Q238=+8                                | ;VZDÁLENOST 2. OSY      |
| Q242=6                                 | ;POČET SLOUPCŮ          |
| Q243=4                                 | ;POČET ŘÁDKŮ            |
| Q224=+15                               | ;ÚHEL NATOČENÍ          |
| Q200=2                                 | ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST    |
| Q203=+30                               | ;SOUŘADNICE POVRCHU     |
| Q204=50                                | ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST |
| Q301=1                                 | ;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU |

## 6.4 Příklady programů

## 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 VRTAT                  | Definice cyklu vrtání                                                                                     |
| Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST           |                                                                                                           |
| Q201=-15 ;HLOUBKA                     |                                                                                                           |
| Q206=250 ;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY    |                                                                                                           |
| Q202=4 ;HLOUBKA PŘÍSUVU               |                                                                                                           |
| Q210=0 ;ČASOVÁ PRODLEVA NAHOŘE        |                                                                                                           |
| Q203=+0 ;SOUŘADNICE POVRCHU           |                                                                                                           |
| Q204=0 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁL.            |                                                                                                           |
| Q211=0.25 ;DOBA PRODLEVY DOLE         |                                                                                                           |
| 6 CYCL DEF 220 RASTR BODŮ NA KRUŽNICI | Definice cyklu roztečné kružnice 1, CYCL 200 se vyvolá automaticky, Q200, Q203 a Q204 působí z cyklu 220. |
| Q216=+30 ;STŘED 1. OSY                |                                                                                                           |
| Q217=+70 ;STŘED 2. OSY                |                                                                                                           |
| Q244=50 ;VÝSEČ KRUHU-PRŮMĚR           |                                                                                                           |
| Q245=+0 ;STARTOVNÍ ÚHEL               |                                                                                                           |
| Q246=+360 ;KONCOVÝ ÚHEL               |                                                                                                           |
| Q247=+0 ;ÚHLOVÁ ROZTEČ                |                                                                                                           |
| Q241=10 ;POČET OBRÁBĚNÍ               |                                                                                                           |
| Q200=2 ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST           |                                                                                                           |
| Q203=+0 ;SOUŘADNICE POVRCHU           |                                                                                                           |
| Q204=100 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST      |                                                                                                           |
| Q301=1 ;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU        |                                                                                                           |



|                                       |                         |                                                                                                           |
|---------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Q365=0                                | ;ZPŮSOB POJEZDU         |                                                                                                           |
| 7 CYCL DEF 220 RASTR BODŮ NA KRUŽNICI |                         | Definice cyklu roztečné kružnice 2, CYCL 200 se vyvolá automaticky, Q200, Q203 a Q204 působí z cyklu 220. |
| Q216=+90                              | ;STŘED 1. OSY           |                                                                                                           |
| Q217=+25                              | ;STŘED 2. OSY           |                                                                                                           |
| Q244=70                               | ;VÝSEČ KRUHU-PRŮMĚR     |                                                                                                           |
| Q245=+90                              | ;STARTOVNÍ ÚHEL         |                                                                                                           |
| Q246=+360                             | ;KONCOVÝ ÚHEL           |                                                                                                           |
| Q247=30                               | ;ÚHLOVÁ ROZTEČ          |                                                                                                           |
| Q241=5                                | ;POČET OBRÁBĚNÍ         |                                                                                                           |
| Q200=2                                | ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST    |                                                                                                           |
| Q203=+0                               | ;SOUŘADNICE POVRCHU     |                                                                                                           |
| Q204=100                              | ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST |                                                                                                           |
| Q301=1                                | ;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU |                                                                                                           |
| Q365=0                                | ;ZPŮSOB POJEZDU         |                                                                                                           |
| 8 L Z+250 R0 FMAX M2                  |                         | Odjetí nástroje, konec programu                                                                           |
| 9 END PGM BOHRB MM                    |                         |                                                                                                           |



# 7

**Obráběcí cykly:  
Obrysová kapsa**

# 7 Obráběcí cykly: Obrysová kapsa

## 7.1 SL-cykly

### 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 OBRYIS, vypočte TNC celkový obrys.



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

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

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

#### Vlastnosti podprogramů

- Přepočty (transformace) souřadnic jsou dovoleny. Jsou-li programovány v rámci dílčích obrysů, působí i v následujících podprogramech, po vyvolání cyklu se však nemusí rušit.
- 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.

#### Schéma: práce s SL-cykly

|                                    |
|------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM SL2 MM                 |
| ...                                |
| 12 CYCL DEF 14 OBRYIS ...          |
| 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                           |

**Vlastnosti obráběcích cyklů**

- TNC polohuje před každým cyklem automaticky do bezpečné vzdálenosti – polohujte nástroj před vyvoláním cyklu do bezpečné polohy
- Každá úroveň hloubky se frézuje bez zvednutí nástroje; ostrůvky se objíždějí po stranách.
- Rádus „vnitřních rohů“ je programovatelný – nástroj nezůstává stát, stopy po doběhu nevznikají (platí pro krajní dráhu při hrubování a dokončování stran).
- Při dokončování stran najede TNC na obrys po tangenciální kruhové dráze.
- Při dokončování dna najíždí 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, přídavky a bezpečnou vzdálenost, zadáte centrálně v cyklu 20 jako OBRYSOVÁ DATA.

56 LBL 2

...

60 LBL 0

...

99 END PGM SL2 MM

**Přehled**

| Cyklus                                   | Softtlačítko                                                                        | Stránka |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 14 OBRYŠ (nezbytně nutný)                |  | 174     |
| 20 DATA OBRYSU (nezbytně nutný)          |  | 179     |
| 21 PŘEDVRTÁNÍ (volitelně použitelný)     |  | 181     |
| 22 HRUBOVÁNÍ (nezbytně nutný)            |  | 183     |
| 23 DOKONČENÍ DNA (volitelně použitelný)  |  | 185     |
| 24 DOKONČENÍ STĚN (volitelně použitelný) |  | 186     |

**Rozšířené cykly:**

| Cyklus            | Softtlačítko                                                                        | Stránka |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 25 OTEVŘENÝ OBRYŠ |  | 188     |

## Obráběcí cykly: Obrysová kapsa

### 7.2 OBRYYS (cyklus 14, DIN/ISO: G37)

### 7.2 OBRYYS (cyklus 14, DIN/ISO: G37)

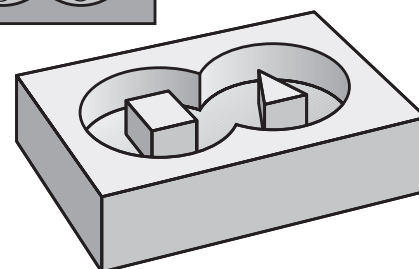
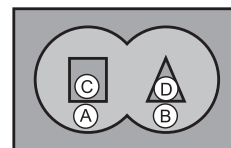
#### Při programování dbejte na tyto body!

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



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

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



#### Parametry cyklu

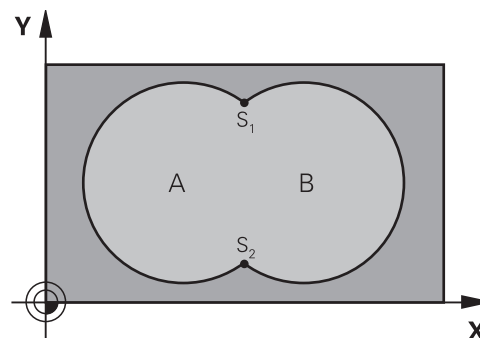


- **Číslo návěští pro obrys:** Zadejte všechna čísla návěští jednotlivých podprogramů, které mají být překryty do jediného obrysu. Každé číslo potvrďte klávesou ENT a zadávání ukončete klávesou END. Zadání až 12 čísel podprogramů 1 až 65535

## 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.



### NC-bloky

12 CYCL DEF 14.0 OBRYS

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

### Podprogramy: Překrýté kapsy



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

Kapsy A a B se překrývají.

Průsečíky S1 a S2 si TNC vypočte, ty se nemusí 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

# 7

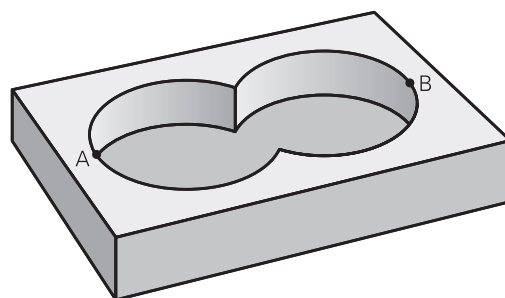
## Obráběcí cykly: Obrysová kapsa

### 7.3 Sloučené obrysy

#### „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:

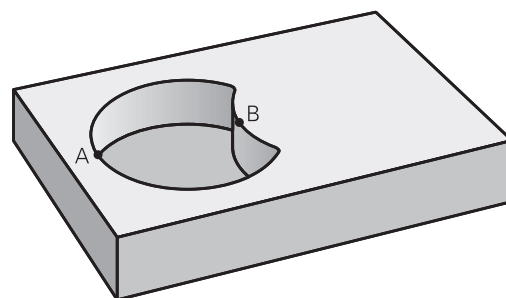
|                    |
|--------------------|
| 56 LBL 2           |
| 57 L X+90 Y+50 RR  |
| 58 CC X+65 Y+50    |
| 59 C X+90 Y+50 DR- |
| 60 LBL 0           |



**„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           |

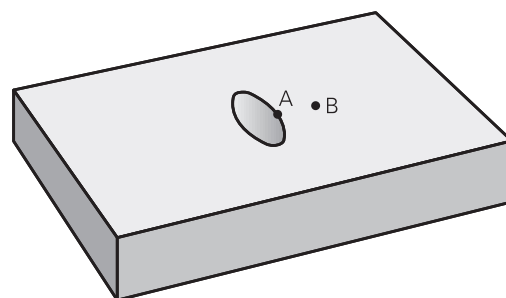
**Plocha B:**

|                    |
|--------------------|
| 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           |

**7.3 Sloučené obrysy****„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           |

## OBRYSOVÁ DATA (cyklus 20, DIN/ISO: G120, volitelný software 19) 7.4

### 7.4 OBRYSOVÁ DATA (cyklus 20, DIN/ISO: G120, volitelný software 19)

#### 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.

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

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

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

## Obráběcí cykly: Obrysová kapsa

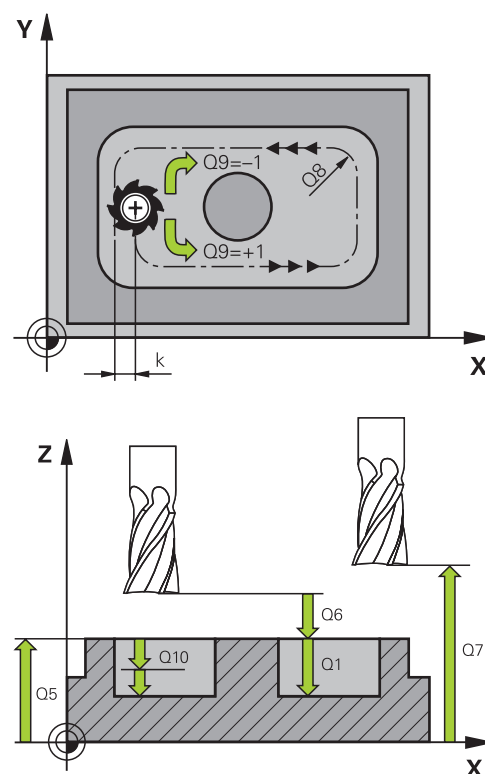
### 7.4 OBRYSOVÁ DATA (cyklus 20, DIN/ISO: G120, volitelný software 19)

#### Parametry cyklu



- ▶ **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 přírůstek 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.



#### NC-bloky

| 57 CYCL DEF 20 OBRYSOVÁ DATA |                      |
|------------------------------|----------------------|
| Q1=-20                       | ;HLOUBKA FRÉZOVÁNÍ   |
| Q2=1                         | ;PŘEKRYTÍ DRÁHY      |
| Q3=+0.2                      | ;PŘÍDAVEK PRO STRANU |
| Q4=+0.1                      | ;PŘÍDAVEK PRO DNO    |
| Q5=+30                       | ;SOUŘADNICE POVRCHU  |
| Q6=2                         | ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST |
| Q7=+80                       | ;BEZPEČNÁ VÝŠKA      |
| Q8=0.5                       | ;RÁDIUS ZAOBLENÍ     |
| Q9=+1                        | ;SMYSL OTÁČENÍ       |

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

### Provádění cyklu

- 1 Nástroj vrtá zadaným posuvem **F** z aktuální polohy až do hloubky prvního přísuvu.
- 2 Potom TNC vyjede nástrojem a vrátí se rychloposuvem **FMAX** opět až do hloubky prvního přísuvu, 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** do hloubky dalšího přísuvu.
- 5 TNC opakuje tento proces (1 až 4), až se dosáhne zadané hloubky vrtání.
- 6 Na dně díry po uplynutí časové prodlevy k uvolnění z řezu vrátí TNC zpět nástroj rychloposuvem **FMAX** do polohy startu.

### 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!



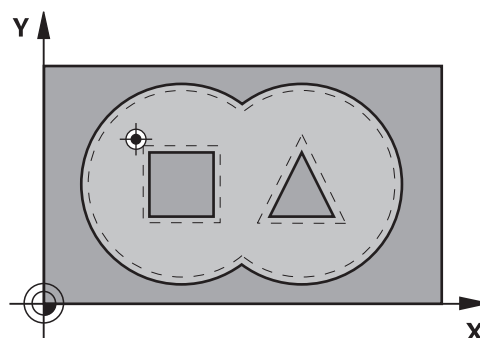
TNC nerespektuje Delta-hodnotu **DR** programovanou v bloku **TOOL CALL** při výpočtu bodů zápichu.  
V kritických místech nemůže TNC případně předvrtávat nástrojem, který je větší než hrubovací nástroj.

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

## 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**: pojezdová rychlost nástroje při zanořování do obrobku v mm/min. 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.



## NC-bloky

## 58 CYCL DEF 21 PŘEDVRTÁNÍ

Q10=+5 ;HLOUBKA PŘÍSLUVU

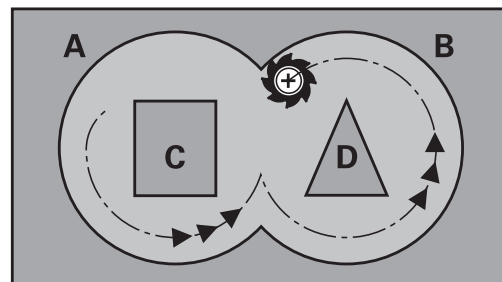
Q11=100 ;POSUV PŘÍSLUVU DO HL.

Q13=1 ;HRUBOVACÍ NASTROJ

## 7.6 HRUBOVÁNÍ (cyklus 22, DIN/ISO: G122, volitelný software 19)

### Provádění cyklu

- 1 TNC napoložuje nástroj nad bod zápichu; přitom se bere ohled na přídavek na dokončení stěny.
- 2 V první hloubce přísuvu frézuje nástroj obrys s frézovacím posuvem Q12 z vnitřku směrem vně
- 3 Přitom se obrysy ostrůvků (zde: C/D) ofrézují s přiblížením k obrysu kapes (zde: A/B).
- 4 V dalším kroku přejede 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 předvrtejte cyklem 21.

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

- Je-li definováno Q19=0, pak 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.

## Obráběcí cykly: Obrysová kapsa

### 7.6 HRUBOVÁNÍ (cyklus 22, DIN/ISO: G122, volitelný software 19)



#### Pozor nebezpečí kolize!

Po spuštění cyklu SL, musíte naprogramovat první pohyb v rovině obrábění se zadáním obou souřadnic, např. L X+80 Y+0 R0 FMAX.

#### Parametry cyklu



- ▶ **Hloubka přísluvu Q10** (inkrementálně): rozměr, o který se nástroj pokaždé přisune. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv přísluvu 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
- ▶ **Předhrubovací nástroj Q18**, popř. QS18: Číslo nebo název nástroje, jímž TNC právě předhruboval. Přepnutí na zadání názvu: stiskněte softklávesu **NÁZEV NÁSTROJE**. 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. TNC vypíše případně chybové hlášení. Rozsah zadávání 0 až 99999 při zadání čísel, maximálně 16 znaků při zadání názvu.
- ▶ **Posuv rampování 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

#### NC-bloky

| 59 CYCL DEF 22 HRUBOVÁNÍ |                        |
|--------------------------|------------------------|
| Q10=+5                   | ;HLOUBKA PŘÍSLUVU      |
| Q11=100                  | ;POSUV PŘÍSLUVU DO HL. |
| Q12=750                  | ;POSUV HRUBOVÁNÍ       |
| Q18=1                    | ;PŘEDHRUBOVACÍ NÁSTROJ |
| Q19=150                  | ;POSUV RAMPOVÁNÍ       |
| Q208=9999                | ;POSUV PRO VYJETÍ      |



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

### 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!



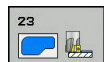
TNC si sám zjistí bod startu pro dokončování dna. Tento bod startu je závislý na prostorových poměrech v kapse.  
Rádus najíždění pro napolohování do konečné hloubky je interně pevně definovaný a nezávisí na úhlu zanoření nástroje.



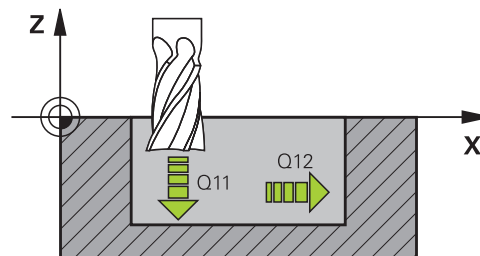
#### Pozor nebezpečí kolize!

Po spuštění cyklu SL, musíte naprogramovat první pohyb v rovině obrábění se zadáním obou souřadnic, např. L X+80 Y+0 R0 FMAX.

### Parametry cyklu



- **Posuv přísluvu do hloubky Q11:** pojezdová rychlost nástroje při zanořování do obrobku v mm/min. 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
- **Zpětný posuv Q208:** pojezdová rychlost nástroje při vyjždění po obrábění v mm/min. Zadáte-li Q208=0, pak TNC vyjždí nástrojem posuvem Q12. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně FMAX, FAUTO



#### NC-bloky

60 CYCL DEF 23 DOKONČENÍ HLOUBKY  
NAČISTO

Q11=100 ;POSUV PŘÍSLUVU DO  
HL.

Q12=350 ;POSUV HRUBOVÁNÍ

Q208=9999 ;POSUV PRO VYJETÍ

## Obráběcí cykly: Obrysová kapsa

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

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

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

Pokud 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 přídávku 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!

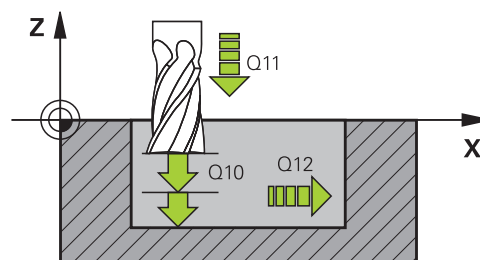
Po spuštění cyklu SL, musíte naprogramovat první pohyb v rovině obrábění se zadáním obou souřadnic, např. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.

## DOKONČENÍ STRANY (cyklus 24, DIN/ISO: G124, volitelný software 7.8 19)

### Parametry cyklu



- ▶ **Směr rotace Q9:** Směr obrábění:  
**+1:** otáčení proti směru hodinových ručiček  
**-1:** Otáčení ve směru 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:** pojezdová rychlost nástroje při zanořování do obrobku v mm/min. 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**
- ▶ **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



### NC-bloky

|                                       |                              |
|---------------------------------------|------------------------------|
| <b>61 CYCL DEF 24 STRANA NAHOTOVO</b> |                              |
| <b>Q9=+1</b>                          | <b>;SMYSL OTÁČENÍ</b>        |
| <b>Q10=+5</b>                         | <b>;HLOUBKA PŘÍSUVU</b>      |
| <b>Q11=100</b>                        | <b>;POSUV PŘÍSUVU DO HL.</b> |
| <b>Q12=350</b>                        | <b>;POSUV HRUBOVÁNÍ</b>      |
| <b>Q14=+0</b>                         | <b>;PŘÍDAVEK PRO STRANU</b>  |

## Obráběcí cykly: Obrysová kapsa

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

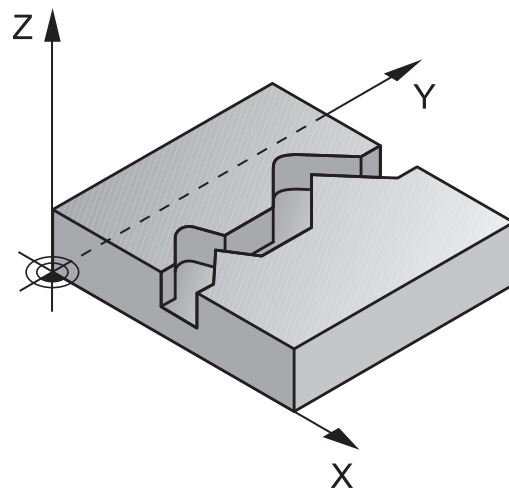
#### 7.9 ÚSEK OBRYSU (cyklus 25, DIN/ISO: G125, volitelný software 19)

##### Provádění cyklu

Tímto cyklem lze obrobít 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 návěští (Label) z cyklu 14 OBRYŠ.

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

Cyklus 20 **OBRYSOVÁ DATA** není potřebný.

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

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

**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 na dokončení v rovině obrábění. 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 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
- ▶ **Hloubka přísluvu Q10** (inkrementálně): rozměr, o který se nástroj pokaždé přisune. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv přísluvu 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 Q15**:  
Sousledné frézování: zadání = +1  
Nesousledné frézování: zadání = -1  
Střídavě sousledné a nesousledné frézování při více přísluvech: zadání = 0

**NC-bloky****62 CYCL DEF 25 ÚSEK OBRYSU**

|         |                        |
|---------|------------------------|
| Q1=-20  | ;HLOUBKA FRÉZOVÁNÍ     |
| Q3=+0   | ;PŘÍDAVEK PRO STRANU   |
| Q5=+0   | ;SOUŘADNICE POVRCHU    |
| Q7=+50  | ;BEZPEČNÁ VÝŠKA        |
| Q10=+5  | ;HLOUBKA PŘÍSLUVU      |
| Q11=100 | ;POSUV PŘÍSLUVU DO HL. |
| Q12=350 | ;FRÉZOVACÍ POSUV       |
| Q15=-1  | ;ZPŮSOB FRÉZOVÁNÍ      |

## Obráběcí cykly: Obrysová kapsa

### 7.10 TROCHOIDÁLNÍ OBRYSOVÁ DRÁŽKA (cyklus 275, DIN/ISO G275, volitelný software 19)

#### 7.10 TROCHOIDÁLNÍ OBRYSOVÁ DRÁŽKA (cyklus 275, DIN/ISO G275, volitelný software 19)

##### Provádění cyklu

Tímto cyklem lze kompletně obrobit ve spojení s cyklem 14 **OBRYŠ** otevřené a uzavřené drážky nebo obrysové drážky pomocí vířivého frézování.

Při vířivém frézování můžete pracovat s velkou hloubkou řezu a vysokou řeznou rychlostí, protože díky stejnoměrným řezným podmínkám nedochází ke zvýšenému opotřebení nástroje. Při nasazení řezných destiček můžete využít celou délku břitu a zvýšit tím dosažitelný objem třísek na zub. Navíc šetří vířivé frézování mechaniku stroje.

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

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

##### Hrubování uzavřené drážky

Popis obrysu uzavřené drážky musí vždy začínat přímkovým blokem (L-blok).

- 1 Nástroj odjede podle polohovací logiky do bodu startu popisu obrysu a rampuje pod úhlem definovaným v tabulce nástrojů do první hloubky přísluvu. Strategii zanořování definujete parametrem **Q366**.
- 2 TNC vyhrubuje drážku kruhovými pohyby až do koncového bodu obrysu. Během kroužení TNC přesazuje nástroj ve směru obrábění o přísluv, který jste definovali (**Q436**). Parametrem **Q351** stanovíte sousledný / nesousledný kruhový pohyb nástroje.
- 3 Na konci obrysu odjede TNC nástrojem do bezpečné výšky a polohuje ho zpátky do bodu startu popisu obrysu.
- 4 Tento postup se opakuje, až se dosáhne naprogramované hloubky drážky.

##### Obrobení uzavřené drážky načisto

- 5 Pokud je zadán přídavek pro obrábění načisto, tak TNC nejdříve obrobí načisto stěny drážky, a pokud je to zadáno tak ve více přísluvech. Na stěnu drážky TNC přitom najíždí tangenciálně z definované bodu startu. Přitom TNC bere ohled na sousledný / nesousledný chod

##### Schéma: práce s SL-cykly

|                                                 |
|-------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM CYC275 MM                           |
| ...                                             |
| 12 CYCL DEF 14.0 OBRYŠ                          |
| 13 CZCL DEF 14.1 NÁVĚŠTÍ OBRYSU 10              |
| 14 CYCL DEF 275 TROCHOIDÁLNÍ OBRYSOVÁ DRÁŽKA... |
| 15 CYCL CALL M3                                 |
| ...                                             |
| 50 L Z+250 R0 FMAX M2                           |
| 51 LBL 10                                       |
| ...                                             |
| 55 LBL 0                                        |
| ...                                             |
| 99 END PGM CYC275 MM                            |

## TROCHOIDÁLNÍ OBRYSOVÁ DRÁŽKA (cyklus 275, DIN/ISO G275, 7.10 volitelný software 19)

### Hrubování otevřené drážky

Popis obrysu otevřené drážky musí vždy začínat APPR-blokem (APPR-blok = angl. approach – najíždění).

- 1 Nástroj odjede podle polohovací logiky do bodu startu obrábění, který vyplývá z parametrů definovaných v **APPR**-bloku a tam se polohuje kolmo nad první přířuv do hloubky.
- 2 TNC vyhrubuje drážku kruhovými pohyby až do koncového bodu obrysu. Během kroužení TNC přesazuje nástroj ve směru obrábění o přířuv, který jste definovali (**Q436**). Parametrem **Q351** stanovíte sousledný / nesousledný kruhový pohyb nástroje.
- 3 Na konci obrysu odjede TNC nástrojem do bezpečné výšky a polohuje ho zpátky do bodu startu popisu obrysu.
- 4 Tento postup se opakuje, až se dosáhne naprogramované hloubky drážky.

### Obrobení uzavřené drážky načisto

- 5 Pokud je zadáný přídavek pro obrábění načisto, tak TNC nejdříve obrobí načisto stěny drážky, a pokud je to zadáno tak ve více přířuvech. Na stěnu drážky TNC přitom najíždí z odvozeného bodu startu **APPR**-bloku. Přitom TNC bere ohled na sousledný / nesousledný chod

### Při programování dbejte na tyto body!



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

Při použití cyklu 275 TROCHOIDÁLNÍ OBRYSOVÁ DRÁŽKA smíte v cyklu 14 OBRYYS definovat pouze jeden podprogram obrysu.

V podprogramu obrysu definujete střednici drážky se všemi dráhovými funkcemi, které jsou k dispozici.

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

TNC nepotřebuje cyklus 20 OBRYSOVÁ DATA ve spojení s cyklem 275.

Bod startu nesmí u uzavřené drážky ležet v rohu obrysu.



#### Pozor nebezpečí kolize!

Aby se zabránilo možným kolizím:

- Přímo za cyklem 275 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.

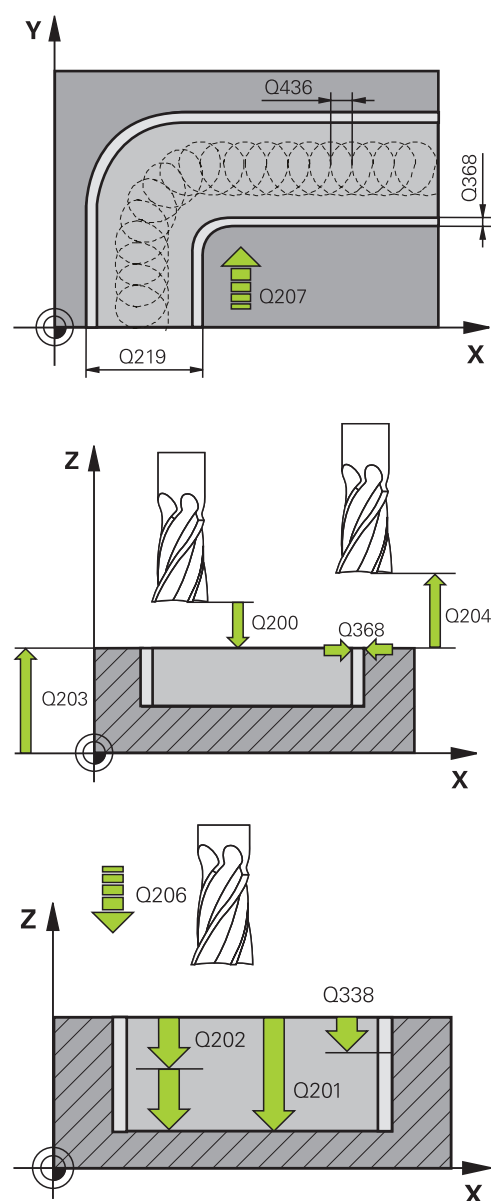
## Obráběcí cykly: Obrysová kapsa

### 7.10 TROCHOIDÁLNÍ OBRYSOVÁ DRÁŽKA (cyklus 275, DIN/ISO G275, volitelný software 19)

#### Parametry cyklu



- ▶ **Rozsah obrábění (0/1/2) Q215:** Definování rozsahu obrábění:  
**0:** Hrubování a dokončování  
**1:** Jen hrubování  
**2:** Jen dokončení  
 Dokončení stěn a dokončení dna se provede pouze tehdy, je-li definován příslušný přídavek na dokončení (Q368, Q369)
- ▶ **Šířka drážky Q219** (hodnota rovnoběžně s vedlejší osou roviny obrábění): zadejte šířku drážky; zadali 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
- ▶ **Přísuv na oběh Q436** (absolutně): Hodnota, o kterou TNC přesadí nástroj ve směru obrábění. Vstupní rozsah: 0 až 99999,9999
- ▶ **Posuv pro frézování Q207:** Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 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 Q351:** Druh frézování při M3:  
**+1** = sousledné frézování  
**-1** = nesousledné frézování  
**PREDEF:** TNC použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF
- ▶ **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
- ▶ **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
- ▶ **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**



#### NC-bloky

##### 8 CYCL DEF 275 TROCHOIDÁLNÍ OBRYSOVÁ DRÁŽKA

|          |                            |
|----------|----------------------------|
| Q215=0   | ;ROZSAH OBRÁBĚNÍ           |
| Q219=12  | ;ŠÍŘKA DRÁŽKY              |
| Q368=0.2 | ;PŘÍDAVEK NA STRANU        |
| Q436=2   | ;PŘÍSUUV NA OBĚH           |
| Q207=500 | ;FRÉZOVAČÍ POSUV           |
| Q351=+1  | ;DRUH FRÉZOVÁNÍ            |
| Q201=-20 | ;HLOUBKA                   |
| Q202=5   | ;HLOUBKA PŘÍSUUVU          |
| Q206=150 | ;POSUV PŘÍSUUVU DO HLOUBKY |



## TROCHOIDÁLNÍ OBRYSOVÁ DRÁŽKA (cyklus 275, DIN/ISO G275, 7.10 volitelný software 19)

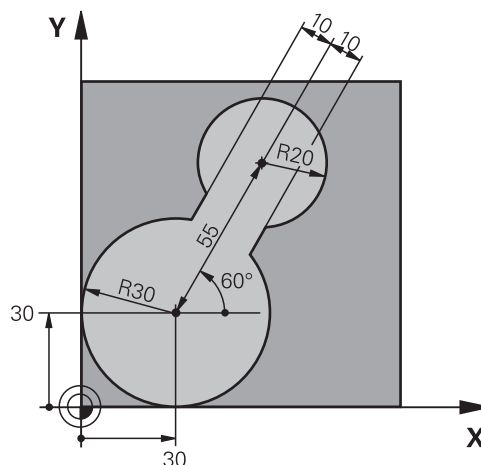
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200** (inkrementálně):  
Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**
- ▶ **Souřadnice povrchu obrobku Q203** (absolutně):  
Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204** (inkrementálně):  
souřadnice osy vřetena, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Strategie zanořování Q366**: Typ strategie zanořování:  
**0**= zanořit kolmo. TNC zanoří kolmo nezávisle na úhlu zanořování **ANGLE** definovaném v tabulce nástrojů  
**1**= Bez funkce  
**2** = Zanořit kývavě. V tabulce nástrojů musí být pro aktivní nástroj úhel zanoření **ANGLE** definován hodnotou různou od 0. Jinak vydá TNC chybové hlášení  
 Alternativně **PREDEF**

|                     |                              |
|---------------------|------------------------------|
| Q338=5              | ;PŘÍSUUV OBRÁBĚNÍ<br>NAČISTO |
| Q385=500            | ;POSUV OBRÁBĚNÍ<br>NAČISTO   |
| Q200=2              | ;BEZPEČNÁ<br>VZDÁLENOST      |
| Q202=5              | ;HLOUBKA PŘÍSUUVU            |
| Q203=+0             | ;SOUŘ. POVRCHU               |
| Q204=50             | ;2. BEZPEČNÁ<br>VZDÁLENOST   |
| Q366=2              | ;ZANOŘOVÁNÍ                  |
| 9 CYCL CALL FMAX M3 |                              |

## 7.11 Příklady programů

## 7.11 Příklady programů

Příklad: Hrubování a dohrubování kapsy



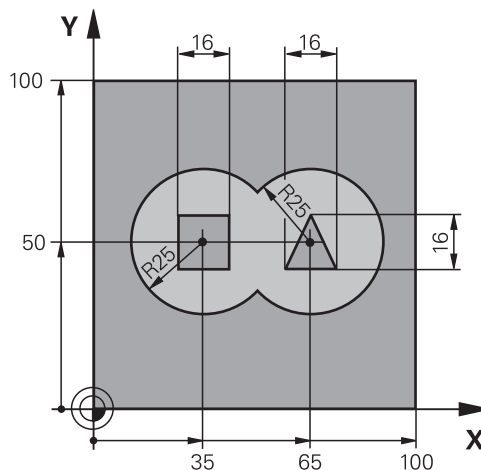
|                                  |                                            |
|----------------------------------|--------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM C20 MM               |                                            |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40  |                                            |
| 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 NÁVĚŠTÍ OBRYSU 1 |                                            |
| 7 CYCL DEF 20 OBRYSOVÁ DATA      | Definice všeobecných parametrů obrábění    |
| Q1=-20 ;HLOUBKA FRÉZOVÁNÍ        |                                            |
| Q2=1 ;PŘEKRYTÍ DRÁHY             |                                            |
| Q3=+0 ;PŘÍDAVEK PRO STRANU       |                                            |
| Q4=+0 ;PŘÍDAVEK PRO 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 PŘÍSUVU           |                                            |
| Q11=100 ;POSUV PŘÍSUVU DO HL.    |                                            |
| Q12=350 ;POSUV HRUBOVÁNÍ         |                                            |
| Q18=0 ;PŘEDHRUBOVACÍ NÁSTROJ     |                                            |
| Q19=150 ;POSUV RAMPOVÁNÍ         |                                            |
| 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 PŘÍSUVU          |                                          |
| Q11=100 ;POSUV PŘÍSUVU DO HL.   |                                          |
| Q12=350 ;POSUV HRUBOVÁNÍ        |                                          |
| Q18=1 ;PŘEDHRUBOVACÍ NÁSTROJ    |                                          |
| Q19=150 ;POSUV RAMPOVÁNÍ        |                                          |
| 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               |                                          |

# 7 Obráběcí cykly: Obrysová kapsa

## 7.11 Příklady programů

**Příklad: Předvrtání, hrubování a dokončení překrývajících se obrysů**



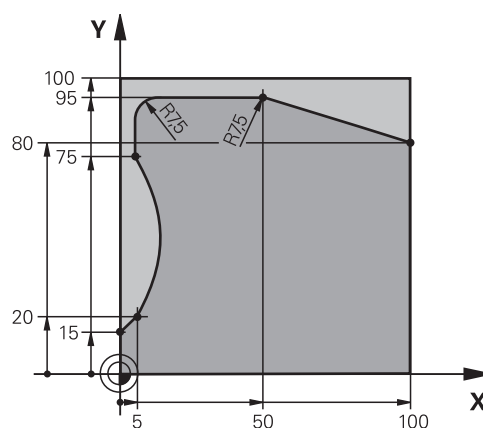
|                                        |                                                    |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM C21 MM                     |                                                    |
| 1 BLK FORM 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 OBRYŠ                  | Definice podprogramů obrysu                        |
| 6 CYCL DEF 14.1 NÁVĚŠTÍ OBRYSU 1/2/3/4 |                                                    |
| 7 CYCL DEF 20 OBRYSOVÁ DATA            | Definice všeobecných parametrů obrábění            |
| Q1=-20 ;HLOUBKA FRÉZOVÁNÍ              |                                                    |
| Q2=1 ;PŘEKRYTÍ DRÁHY                   |                                                    |
| Q3=+0.5 ;PŘÍDAVEK PRO STRANU           |                                                    |
| Q4=+0.5 ;PŘÍDAVEK PRO 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 HL.         |                                                    |
| Q13=2 ;HRUBOVACÍ NASTROJ               |                                                    |
| 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 HL.         |                                                    |
| Q12=350 ;POSUV HRUBOVÁNÍ               |                                                    |

## Příklady programů 7.11

|                                          |                        |                                                     |
|------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------|
| Q18=0                                    | ;PŘEDHRUBOVACÍ NÁSTROJ |                                                     |
| Q19=150                                  | ;POSUV RAMPOVÁNÍ       |                                                     |
| Q208=30000                               | ;POSUV PRO VYJETÍ      |                                                     |
| 13 CYCL CALL M3                          |                        | Vyvolání cyklu hrubování                            |
| 14 CYCL DEF 23 DOKONČENÍ HLOUBKY NAČISTO |                        | Definice cyklu dokončení dna                        |
| Q11=100                                  | ;POSUV PŘÍSUVU DO HL.  |                                                     |
| Q12=200                                  | ;POSUV HRUBOVÁNÍ       |                                                     |
| Q208=30000                               | ;POSUV PRO VYJETÍ      |                                                     |
| 15 CYCL CALL                             |                        | Vyvolání cyklu dokončení dna                        |
| 16 CYCL DEF 24 STRANA NAHOTOVO           |                        | Definice cyklu dokončení stěn                       |
| Q9=+1                                    | ;SMYSL OTÁČENÍ         |                                                     |
| Q10=5                                    | ;HLOUBKA PŘÍSUVU       |                                                     |
| Q11=100                                  | ;POSUV PŘÍSUVU DO HL.  |                                                     |
| Q12=400                                  | ;POSUV HRUBOVÁNÍ       |                                                     |
| Q14=+0                                   | ;PŘÍDAVEK PRO STRANU   |                                                     |
| 17 CYCL CALL                             |                        | Vyvolání cyklu dokončení stěn                       |
| 18 L Z+250 R0 FMAX M2                    |                        | Odjetí nástroje, konec programu                     |
| 19 LBL 1                                 |                        | Podprogram obrysu 1: kapsa vlevo                    |
| 20 CC X+35 Y+50                          |                        |                                                     |
| 21 L X+10 Y+50 RR                        |                        |                                                     |
| 22 C X+10 DR-                            |                        |                                                     |
| 23 LBL 0                                 |                        |                                                     |
| 24 LBL 2                                 |                        | Podprogram obrysu 2: kapsa vpravo                   |
| 25 CC X+65 Y+50                          |                        |                                                     |
| 26 L X+90 Y+50 RR                        |                        |                                                     |
| 27 C X+90 DR-                            |                        |                                                     |
| 28 LBL 0                                 |                        |                                                     |
| 29 LBL 3                                 |                        | Podprogram obrysu 3: čtyřúhelníkový ostrůvek vlevo  |
| 30 L X+27 Y+50 RL                        |                        |                                                     |
| 31 L Y+58                                |                        |                                                     |
| 32 L X+43                                |                        |                                                     |
| 33 L Y+42                                |                        |                                                     |
| 34 L X+27                                |                        |                                                     |
| 35 LBL 0                                 |                        |                                                     |
| 36 LBL 4                                 |                        | Podprogram obrysu 4: trojúhelníkový ostrůvek vpravo |
| 37 L X+65 Y+42 RL                        |                        |                                                     |
| 38 L X+57                                |                        |                                                     |
| 39 L X+65 Y+58                           |                        |                                                     |
| 40 L X+73 Y+42                           |                        |                                                     |
| 41 LBL 0                                 |                        |                                                     |
| 42 END PGM C21 MM                        |                        |                                                     |

## 7.11 Příklady programů

## 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 OBRYŠ            | Definice podprogramu obrysu      |
| 6 CYCL DEF 14.1 NÁVĚŠTÍ OBRYSU 1 |                                  |
| 7 CYCL DEF 25 ÚSEK OBRYSU        | Definice parametrů obrábění      |
| Q1=-20 ;HLOUBKA FRÉZOVÁNÍ        |                                  |
| Q3=+0 ;PŘÍDAVEK PRO STRANU       |                                  |
| Q5=+0 ;SOUŘADNICE POVRCHU        |                                  |
| Q7=+250 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA          |                                  |
| Q10=5 ;HLOUBKA PŘÍSUVU           |                                  |
| Q11=100 ;POSUV PŘÍSUVU DO HL.    |                                  |
| Q12=200 ;FRÉZOVACÍ POSUV         |                                  |
| Q15=+1 ;ZPŮSOB 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                    |                                  |
| 13 CT X+5 Y+75                   |                                  |
| 14 L Y+95                        |                                  |
| 15 RND R7.5                      |                                  |
| 16 L X+50                        |                                  |
| 17 RND R7.5                      |                                  |
| 18 L X+100 Y+80                  |                                  |
| 19 LBL 0                         |                                  |
| 20 END PGM C25 MM                |                                  |

# 8

**Obráběcí cykly:  
Plášť válce**

## 8 Obráběcí cykly: Plášť válce

### 8.1 Základy

### 8.1 Základy

#### Přehled cyklů na plášti válce

| Cyklus                               | Softtlačítko                                                                      | Strana |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 27 PLÁŠŤ VÁLCE                       |  | 201    |
| 28 PLÁŠŤ VÁLCE<br>frézování drážek   |  | 204    |
| 29 PLÁŠŤ VÁLCE<br>frézování výstupku |  | 207    |



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

### Průběh cyklu

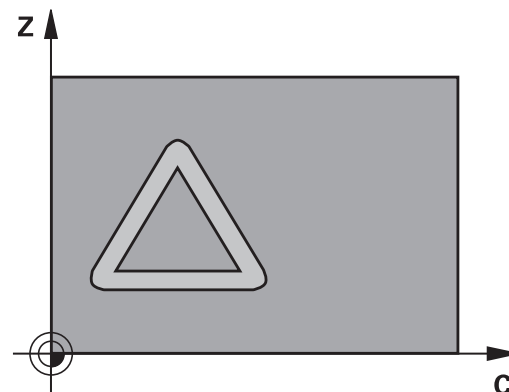
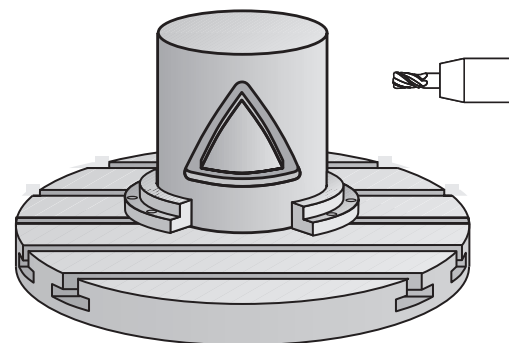
Tímto cyklem můžete přenést na plášť válce předtím rozvinuté definovaný obrys. Chcete-li na válci frézovat vodící drážky, použijte cyklus 28.

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

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

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 nástrojem do bezpečné vzdálenosti a zpět k bodu zápichu.
- 4 Kroky 1 až 3 se opakují, až se dosáhne naprogramované hloubky frézování Q1.
- 5 Potom nástroj odjede do bezpečné vzdálenosti.



## Obráběcí cykly: Plášť válce

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

#### Při programování dbejte na tyto body!



Stroj a TNC musí být pro interpolace na plášti válce připraveny výrobcem stroje.

Postupujte podle příručky 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.

Při vyvolání cyklu musí osa vřetena směřovat kolmo k ose otočného stolu. Není-li tomu tak, pak TNC vypíše chybové hlášení. Případně může být nutné přepnutí kinematiky.

Tento cyklus můžete provádět též při naklopené rovině obrábění.

Bezpečná vzdálenost musí být větší, než je rádius nástroje.

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

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

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

### 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 čelem nástroje a válcovou plochou pláště. 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 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).

### NC-bloky

| 63 CYCL DEF 27 PLÁŠŤ VÁLCE |                       |
|----------------------------|-----------------------|
| Q1=-8                      | ;HLOUBKA FRÉZOVÁNÍ    |
| Q3=+0                      | ;PŘÍDAVEK PRO STRANU  |
| Q6=+0                      | ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST  |
| Q10=+3                     | ;HLOUBKA PŘÍSUVU      |
| Q11=100                    | ;POSUV PŘÍSUVU DO HL. |
| Q12=350                    | ;FRÉZOVACÍ POSUV      |
| Q16=25                     | ;RÁDIUS               |
| Q17=0                      | ;ZPŮSOB KÓTOVÁNÍ      |

## Obráběcí cykly: Plášť válce

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

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

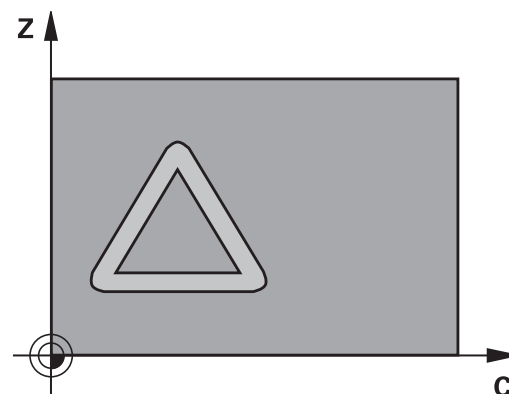
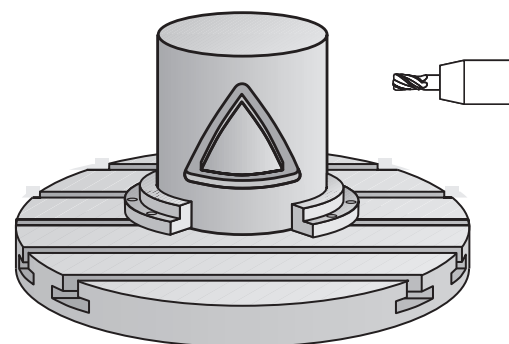
##### Provádění cyklu

Tímto cyklem můžete přenést na plášť válce vodící drážku, definovanou na rozvinuté ploše. Na rozdíl od cyklu 27 nastavuje 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. Korekcí rádiusu určíte, zda TNC zhotoví drážku sousledným či nesousledným obráběním.

- 1 TNC napolohuje nástroj nad bod zápichu.
- 2 V první hloubce přísuvu 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 naprogramované 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.



## PLÁŠŤ VÁLCE frézování drážek (cyklus 28, DIN / ISO: G128, volitelný software 1)

8.3

### Při programování dbejte na tyto body!



Stroj a TNC musí být pro interpolace na plášti válce připraveny výrobcem stroje.

Postupujte podle příručky 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.

Při vyvolání cyklu musí osa vřetena směřovat kolmo k ose otočného stolu. Není-li tomu tak, pak TNC vypíše chybové hlášení. Případně může být nutné přepnutí kinematiky.

Tento cyklus můžete provádět též při naklopené rovině obrábění.

Bezpečná vzdálenost musí být větší, než je rádius nástroje.

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

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

## Obráběcí cykly: Plášť válce

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

#### 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 čelem nástroje a válcovou plochou pláště. 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 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 rádiu válce, na použitém nástroji a na hloubce drážky. Čím je tolerance menší, tím přesnější bude drážka ale tím déle trvá dodatečné obrábění. Rozsah zadávání 0 až 9,9999  
**Doporučení:** používejte toleranci 0,02 mm.  
**Funkce není aktivní:** zadejte 0 (základní nastavení).

#### NC-bloky

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

## PLÁŠŤ VÁLCE frézování výstupků (cyklus 29, DIN / ISO: G129, 8.4 volitelný software 1)

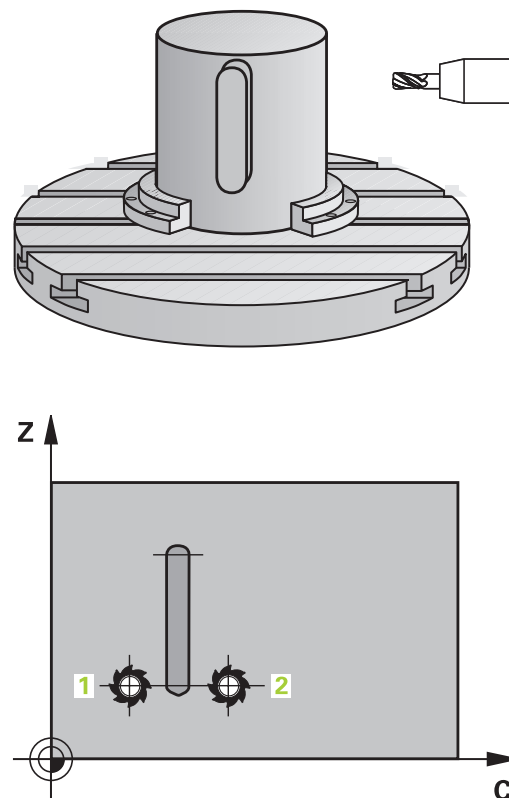
### 8.4 PLÁŠŤ VÁLCE frézování výstupků (cyklus 29, DIN / ISO: G129, volitelný software 1)

#### 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 napoložuje nástroj nad startovní 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 napoložoval 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, až je výstupek kompletně obrobený.
- 4 Poté odjede nástroj tangenciálně od stěny výstupku zpět do výchozího bodu obrábění.
- 5 Kroky 2 až 4 se opakují, až se dosáhne naprogramované hloubky frézování Q1.
- 6 Poté odjede nástroj v ose nástroje zpět do bezpečné výšky nebo na poslední polohu naprogramovanou před cyklem.



## Obráběcí cykly: Plášť válce

### 8.4 PLÁŠŤ VÁLCE frézování výstupků (cyklus 29, DIN / ISO: G129, volitelný software 1)

**Při programování dbejte na tyto body!**



Stroj a TNC musí být pro interpolace na plášti válce připraveny výrobcem stroje.

Postupujte podle příručky 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.

Při vyvolání cyklu musí osa vřetena směřovat kolmo k ose otočného stolu. Není-li tomu tak, pak TNC vypíše chybové hlášení. Případně může být nutné přepnutí kinematiky.

Tento cyklus můžete provádět též při naklopené rovině obrábění.

Bezpečná vzdálenost musí být větší, než je rádius nástroje.

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

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



## PLÁŠŤ VÁLCE frézování výstupků (cyklus 29, DIN / ISO: G129, 8.4 volitelný software 1)

### 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 čelem nástroje a válcovou plochou pláště. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Hloubka přisuvu Q10** (inkrementálně): rozměr, o který se nástroj pokaždé přisune. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv přisuvu 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).
- ▶ **Šířka výstupku Q20**: šířka vyráběného rovného výstupku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999

### NC-bloky

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

## Obráběcí cykly: Plášť válce

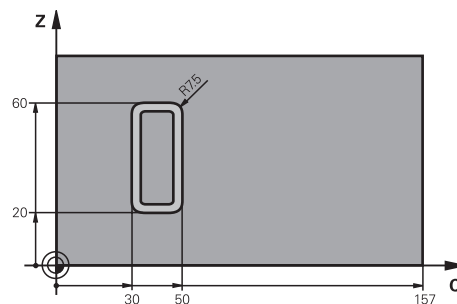
### 8.5 Příklady programů

#### 8.5 Příklady programů

##### Příklad: Plášť válce cyklem 27



- Stroj s B-hlavou a C-stolem
- Válec upnutý vystředěně na otočném stole.
- Vztažný bod leží na spodní straně, ve středu otočného stolu



|                                                    |                                                            |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM C27 MM                                 |                                                            |
| 1 TOOL CALL 1 Z S2000                              | Vyvolání nástroje, průměr 7                                |
| 2 L Z+250 R0 FMAX                                  | Odjetí nástroje                                            |
| 3 L X+50 Y0 R0 FMAX                                | Předpolohování nástroje na střed otočného stolu            |
| 4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX | Naklopení                                                  |
| 5 CYCL DEF 14.0 OBRYŠ                              | Definice podprogramu obrysu                                |
| 6 CYCL DEF 14.1 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 HL.                     |                                                            |
| Q12=250 ;FRÉZOVACÍ POSUV                           |                                                            |
| 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 |  |

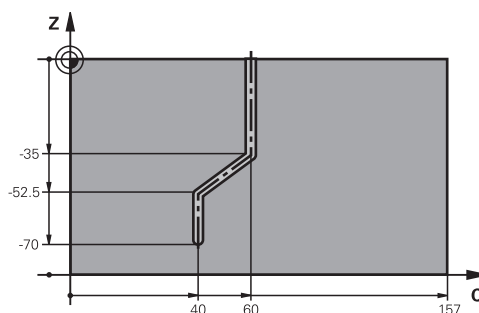
## Obráběcí cykly: Plášť válce

### 8.5 Příklady programů

#### Příklad: Plášť válce cyklem 28



- Válec upnutý vystředěně na otočném stole
- Stroj s B-hlavou a C-stolem
- Vztažný bod leží ve středu otočného stolu.
- Popis dráhy středu v podprogramu obrysu.



|                                              |                                                            |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM C28 MM                           |                                                            |
| 1 TOOL CALL 1 Z S2000                        | Vyvolání nástroje, osa nástroje Z, průměr 7                |
| 2 L Z+250 R0 FMAX                            | Odjetí nástroje                                            |
| 3 L X+50 Y+0 R0 FMAX                         | Napoložování nástroje na střed otočného stolu              |
| 4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX | Naklopení                                                  |
| 5 CYCL DEF 14.0 OBRYSU                       | 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 HL.               |                                                            |
| Q12=250 ;FRÉZOVACÍ POSUV                     |                                                            |
| 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 naklopení v mm (Q17=1)                        |
| 14 L Y-35                                    |                                                            |
| 15 L X+40 Y-52.5                             |                                                            |
| 16 L Y-70                                    |                                                            |
| 17 LBL 0                                     |                                                            |
| 18 END PGM C28 MM                            |                                                            |

# 9

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

## Obráběcí cykly: Obrysová kapsa se svým vzorcem

### 9.1 SL-cykly se složitými obrysovými vzorci

#### 9.1 SL-cykly se složitými obrysovými vzorci

##### Základy

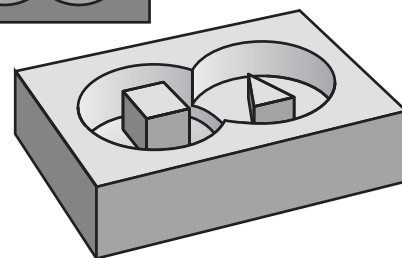
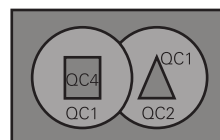
Pomocí SL-cyklů a složitých obrysových vzorců můžete skládat složité obrysy z dílčích obrysů (kapes nebo ostrůvků). Jednotlivé dílčí obrysy (geometrická data) zadáte jako oddělené programy. Tím je možné všechny dílčí obrysy znovu kdykoliv použít. Ze zvolených dílčích obrysů, které spojíte dohromady obrysovým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



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

Cykly SL s obrysovým vzorcem předpokládají strukturovanou stavbu programu a nabízí možnost ukládat do jednotlivých 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.



**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 vřeten, 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 vřeten 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.

**Schéma: Definování dílčích obrysů pomocí obrysového vzorce**

```

0 BEGIN PGM MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "KRUH1"
2 DECLARE CONTOUR QC2 = "KRUHXY"
  DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR QC3 =
  "TROJÚHELNÍK" DEPTH10
4 DECLARE CONTOUR QC4 =
  "ČTVEREC" DEPTH5
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM MODEL MM

```

```

0 BEGIN PGM KRUH1 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM KRUH1 MM

```

```

0 BEGIN PGM KRUH31XY MM
...
...

```

## Obráběcí cykly: Obrysová kapsa se svým vzorcem

### 9.1 SL-cykly se složitými obrysovými vzorci

#### Volba programu s definicemi obrysu

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

SPEC  
FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

OBRÁBĚNÍ  
KONTURY  
BODU

- Zvolte nabídku funkcí pro obrábění obrysu a bodů

SEL  
CONTOUR

- Stiskněte softklávesu **SEL CONTOUR**.
- Zadejte úplný název programu s definicemi obrysů, potvrďte zadání stiskem klávesy **END**.



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

#### Definování popisů obrysu

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

SPEC  
FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

OBRÁBĚNÍ  
KONTURY  
BODU

- Zvolte nabídku funkcí pro obrábění obrysu a bodů

DECLARE  
CONTOUR

- 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 **END**, nebo pokud si to přejete
- Definujte separátní hloubku pro zvolený obrys



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

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



## Zadejte složitou rovnici obrysu

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

-  ► Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi
-  ► Zvolte nabídku funkcí pro obrábění obrysu a bodů
-  ► Stiskněte softtlačítko **Obrysový vzorec**: TNC zobrazí následující softtlačítka:

| Spojovací funkce                                              | Softtlačítko                                                                        |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>průnik s</b><br>např. QC10 = QC1 & QC5                     |    |
| <b>sjednocení s</b><br>např. QC25 = QC7   QC18                |    |
| <b>sjednocení, ale bez průniku</b><br>např. QC12 = QC5 ^ QC25 |    |
| <b>bez</b><br>např. QC25 = QC1 \ QC2                          |   |
| <b>Úvodní závorka</b><br>např. QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)       |  |
| <b>Koncová závorka</b><br>např. QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)      |  |
| <b>Definování jednotlivého obrysu</b><br>např. QC12 = QC1     |                                                                                     |

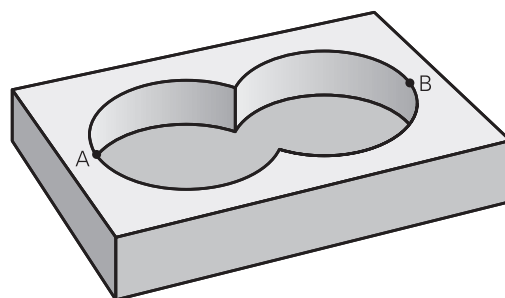
## Obráběcí cykly: Obrysová kapsa se svým vzorcem

### 9.1 SL-cykly se složitými obrysovými vzorci

#### 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
```

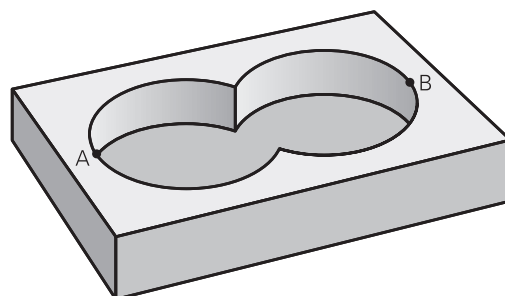
#### Program popisu obrysu 2: kapsa B

```
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:**

```

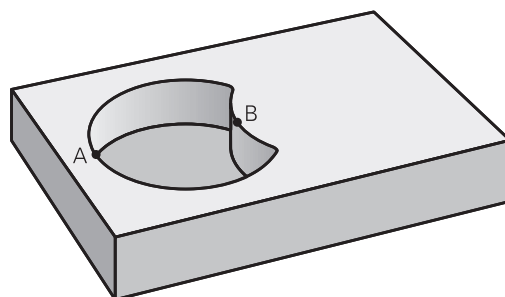
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "KAPSA_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "KAPSA_B.H"
54 QC10 = QC1 | QC2
55 ...
56 ...

```

**„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 ...

```

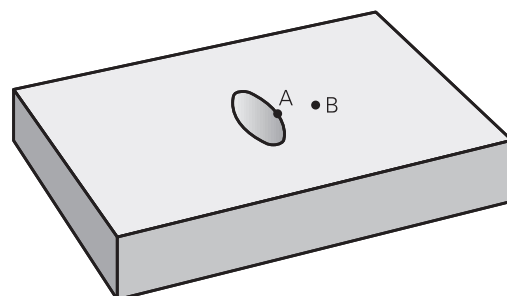
## Obráběcí cykly: Obrysová kapsa se svým vzorcem

### 9.1 SL-cykly se složitými obrysovými vzorci

#### „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 radiusu.
- V rovnici obrysu se bude počítat s plochami A a B pomocí funkce "řez s".



#### Program definování obrysu:

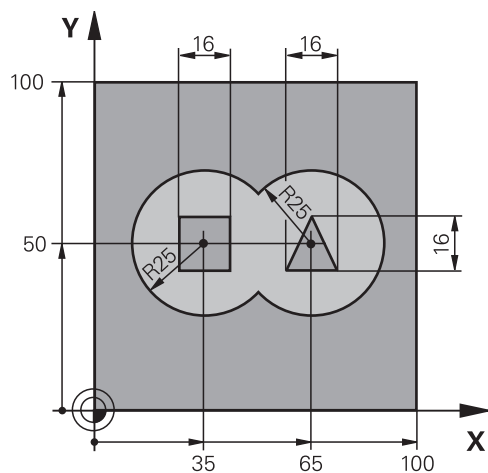
```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "KAPSA_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "KAPSA_B.H"
54 QC10 = QC1 & QC2
55 ...
56 ...
```

#### Opracování obrysu pomocí SL-cyklů



Obrábění definovaného celkového obrysu se provádí SL-cykly 20 – 24 (viz "Přehled", Stránka 173).

**Příklad: Hrubování a dokončení překrývajících se obrysů s obrysovým vzorcem**



|                                       |                                         |
|---------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>0 BEGIN PGM OBRYŠ MM</b>           |                                         |
| <b>1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40</b>  | Definice neobrobeného polotovaru        |
| <b>2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0</b> |                                         |
| <b>3 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5</b>         | Definice nástroje hrubovací fréza       |
| <b>4 TOOL DEF 2 L+0 R+3</b>           | Definice nástroje dokončovací fréza     |
| <b>5 TOOL CALL 1 Z S2500</b>          | Vyvolání nástroje hrubovací fréza       |
| <b>6 L Z+250 R0 FMAX</b>              | Odjetí nástroje                         |
| <b>7 SEL CONTOUR "MODEL"</b>          | Stanovení programu definice obrysu      |
| <b>8 CYCL DEF 20 OBRYSOVÁ DATA</b>    | Definice všeobecných parametrů obrábění |
| Q1=-20                                | ;HLOUBKA FRÉZOVÁNÍ                      |
| Q2=1                                  | ;PŘEKRYTÍ DRÁHY                         |
| Q3=+0.5                               | ;PŘÍDAVEK PRO STRANU                    |
| Q4=+0.5                               | ;PŘÍDAVEK PRO DNO                       |
| Q5=+0                                 | ;SOUŘADNICE POVRCHU                     |
| Q6=2                                  | ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST                    |
| Q7=+100                               | ;BEZPEČNÁ VÝŠKA                         |
| Q8=0.1                                | ;RÁDIUS ZAOBLENÍ                        |
| Q9=-1                                 | ;SMYSL OTÁČENÍ                          |

## Obráběcí cykly: Obrysová kapsa se svým vzorcem

### 9.1 SL-cykly se složitými obrysovými vzorci

|                                          |                                     |
|------------------------------------------|-------------------------------------|
| 9 CYCL DEF 22 HRUBOVÁNÍ                  | Definice cyklu hrubování            |
| Q10=5 ;HLOUBKA PŘÍSUVU                   |                                     |
| Q11=100 ;POSUV PŘÍSUVU DO HL.            |                                     |
| Q12=350 ;POSUV HRUBOVÁNÍ                 |                                     |
| Q18=0 ;PŘEDHRUBOVACÍ NÁSTROJ             |                                     |
| Q19=150 ;POSUV RAMPOVÁNÍ                 |                                     |
| 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 HLOUBKY NAČISTO | Definice cyklu dokončení dna        |
| Q11=100 ;POSUV PŘÍSUVU DO HL.            |                                     |
| Q12=200 ;POSUV HRUBOVÁNÍ                 |                                     |
| 13 CYCL CALL M3                          | Vyvolání cyklu dokončení dna        |
| 14 CYCL DEF 24 DOKONČENÍ STRANY NAČISTO  | Definice cyklu dokončení stěn       |
| Q9=+1 ;SMYSL OTÁČENÍ                     |                                     |
| Q10=5 ;HLOUBKA PŘÍSUVU                   |                                     |
| Q11=100 ;POSUV PŘÍSUVU DO HL.            |                                     |
| Q12=400 ;POSUV HRUBOVÁNÍ                 |                                     |
| Q14=+0 ;PŘÍDAVEK PRO STRANU              |                                     |
| 15 CYCL CALL M3                          | Vyvolání cyklu dokončení stěn       |
| 16 L Z+250 R0 FMAX M2                    | Odjetí nástroje, konec programu     |
| 17 END PGM OBRYŠ 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                     |                                                          |

## SL-cykly se složitými obrysovými vzorci 9.1

## 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       |                                           |

## Obráběcí cykly: Obrysová kapsa se svým vzorcem

### 9.2 SL-cykly s jednoduchým obrysovým vzorcem

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

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

```

0 BEGIN PGM CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF P1= "POCK1.H" I2 =
  "ISLE2.H" DEPTH5 I3 "ISLE3.H"
  DEPTH7.5
6 CYCL DEF 20 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

```



**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 vřetena, 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 vřetena 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.

## Obráběcí cykly: Obrysová kapsa se svým vzorcem

### 9.2 SL-cykly s jednoduchým obrysovým vzorcem

#### Zadejte jednoduchou rovnici obrysu

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

SPEC  
FCT

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

OBRÁBĚNÍ  
KONTURY  
BODU

- Zvolte nabídku funkcí pro obrábění obrysu a bodů

CONTOUR  
DEF

- 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**.

OSTRUVEK

- 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 ostrůvek, pak TNC interpretuje zadanou hloubku jako výšku ostrůvku. Zadaná hodnota bez znaménka se pak vztahuje k povrchu obrobku!

Je-li zadaná hloubka 0, pak působí u kapes hloubka definovaná v cyklu 20, ostrůvky pak dosahují až k povrchu obrobku!

#### Opracování obrysu pomocí SL-cyklů



Obrábění definovaného celkového obrysu se provádí SL-cykly 20 – 24 (viz "Přehled", Stránka 173).

# 10

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

# Obráběcí cykly: Řádkování (plošné frézování)

## 10.1 Základy

## 10.1 Základy

### Přehled

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

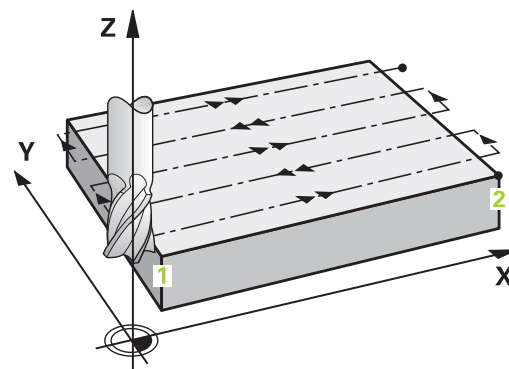
- pravoúhlá rovina
- kosoúhlá rovina
- libovolně nakloněná
- do sebe vklíněné.

| Cyklus                                                                                                    | Softtlačítko                                                                        | Stránka | Skupina cyklů                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------|
| 230 ŘÁDKOVÁNÍ<br>Pro rovné pravoúhlé plochy                                                               |    | 229     | SPECIÁLNÍ CYKLY/<br>OLD CYCLES |
| 231 PLOCHA Z PŘÍMEK<br>Pro šikmé, nakloněné a klínové plochy                                              |    | 231     | SPECIÁLNÍ CYKLY/<br>OLD CYCLES |
| 232 FRÉZOVÁNÍ NA ČELE<br>Pro rovné, pravoúhlé plochy, s přídavkem a více přísuvy                          |  | 235     | SPECIÁLNÍ CYKLY                |
| 233 FRÉZOVÁNÍ NA ČELE<br>Pro rovné, pravoúhlé plochy, příp. s bočním omezením, s přídavkem a více přísuvy |  | 239     | KAPSY /<br>ČEPY /<br>DRÁŽKY    |

## 10.2 ŘÁDKOVÁNÍ (cyklus 230, DIN/ISO: G230, volitelný software 19)

### Provádění cyklu

- 1 TNC napoložuje nástroj rychloposuvem **FMAX** z aktuální polohy v rovině obrábění do bodu startu **1**; TNC přitom přesadí nástroj o radius 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 radiusu 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 obrobena
- 7 Na konci odjede TNC nástrojem rychloposuvem **FMAX** zpět do bezpečné vzdálenosti



### Při programování dbejte na tyto body!



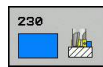
TNC polohuje nástroj z aktuální polohy nejprve do rovině obrábění a pak v ose vřetena do startovního bodu.

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

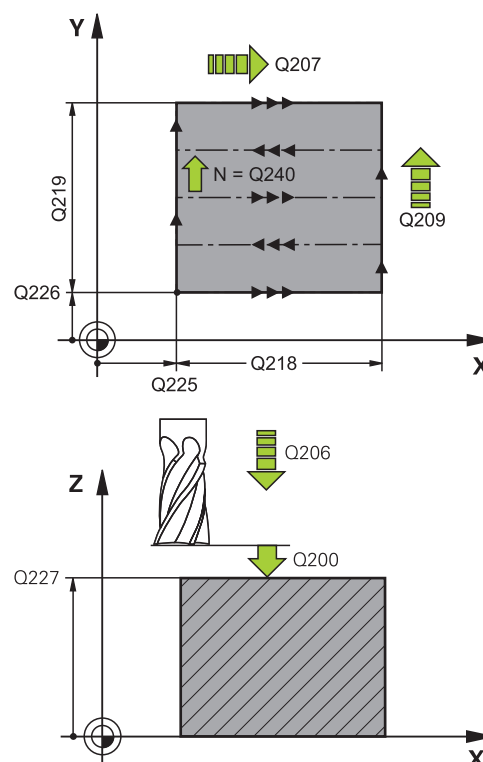
# Obráběcí cykly: Řádkování (plošné frézování)

## 10.2 ŘÁDKOVÁNÍ (cyklus 230, DIN/ISO: G230, volitelný software 19)

### Parametry cyklu



- ▶ **Bod startu 1. osy Q226 (absolutně):** souřadnice bodu startu obráběné plochy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bod startu 2. osy Q226 (absolutně):** souřadnice startovního bodu obráběné plochy ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bod startu 3. osy Q226 (absolutně):** výška v ose vřetena na níž se frézuje řádkováním. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **1. strana - délka Q218 (inkrementálně):** délka řádkované plochy v hlavní ose roviny obrábění vztahená k bodu startu 1. osy. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **2. strana - délka Q219 (inkrementálně):** délka řádkované plochy ve vedlejší ose roviny obrábění vztahená, 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
- ▶ **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
- ▶ **Posuv pro frézování Q207:** Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 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 zadávání 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



### NC-bloky

#### 71 CYCL DEF 230 ŘÁDKOVÁNÍ

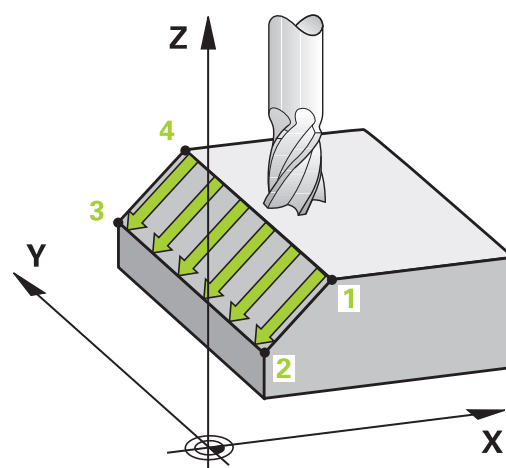
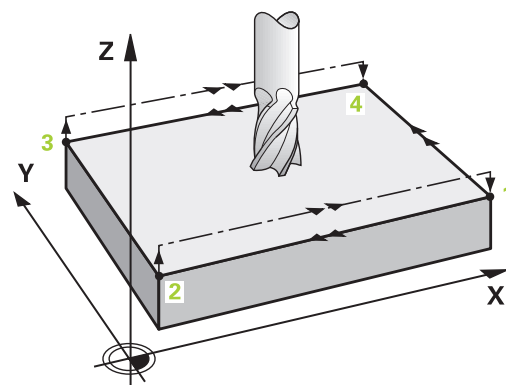
|           |                           |
|-----------|---------------------------|
| Q225=+10  | ;STARTOVNÍ BOD 1. OSY     |
| Q226=+12  | ;STARTOVNÍ BOD 2. OSY     |
| Q226=+2.5 | ;STARTOVNÍ BOD 3. OSY     |
| Q218=150  | ;1. STRANA - DÉLKA        |
| Q219=75   | ;2. STANA - DÉLKA         |
| Q240=25   | ;POČET ŘEZŮ               |
| Q206=150  | ;POSUV PŘÍSVUV DO HLOUBKY |
| Q207=500  | ;FRÉZOVACÍ POSUV          |
| Q209=200  | ;PŘÍČNÝ POSUV             |
| Q200=2    | ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST      |

## PLOCHA Z PŘÍMEK(cyklus 231, DIN/ISO: G231, volitelný software 10.3 19)

### 10.3 PLOCHA Z PŘÍMEK(cyklus 231, DIN/ISO: G231, volitelný software 19)

#### Provádění cyklu

- 1 TNC napolohuje nástroj z aktuální polohy přímkovým pohybem ve 3D do startovního bodu **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 Ve startovním bodu **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 napolohuje nástroj o průměr nástroje nad nejvyšší zadaný bod v ose vřetena



## Obráběcí cykly: Řádkování (plošné frézování)

### 10.3 PLOCHA Z PŘÍMEK(cyklus 231, DIN/ISO: G231, volitelný software 19)

#### Vedení řezu

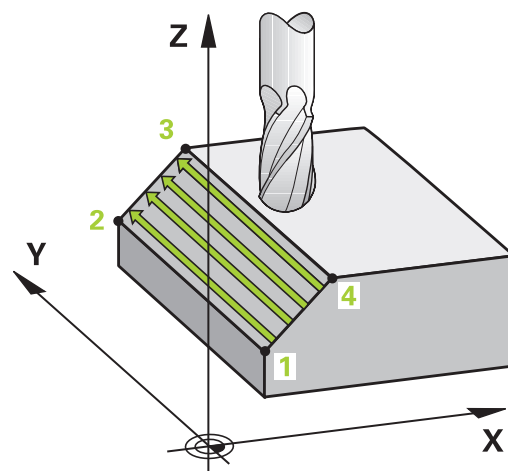
Bod startu a tím i směr frézování jsou libovolně volitelné, protože TNC vede jednotlivé řezy zásadně z bodu **1** do bodu **2** a celý proces probíhá z bodu **1** / **2** do bodu **3** / **4**. Bod **1** můžete umístit na kterýkoli roh obráběné plochy.

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

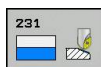
TNC přejíždí nástrojem s korekcí rádiusu **R0** mezi zadanými polohami.

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

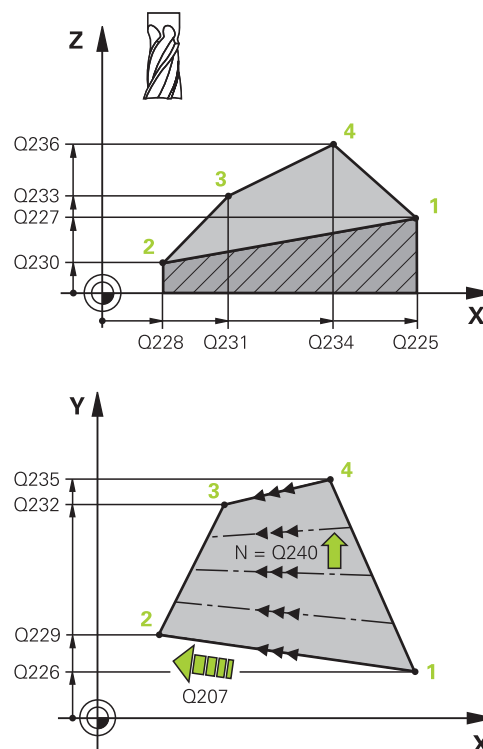


# PLOCHA Z PŘÍMEK(cyklus 231, DIN/ISO: G231, volitelný software 10.3 19)

## Parametry cyklu



- ▶ **Bod startu 1. osy Q226 (absolutně):** souřadnice bodu startu obráběné plochy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bod startu 2. osy Q226 (absolutně):** souřadnice startovního bodu obráběné plochy ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bod startu 3. osy Q226 (absolutně):** souřadnice výchozího bodu řádkované plochy v ose vřeten. 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 vřeten. 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 vřeten. 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 vřeten. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



## NC-bloky

### 72 CYCL DEF 231 PLOCHA Z PŘÍMEK

|           |                       |
|-----------|-----------------------|
| Q225=+0   | ;STARTOVNÍ BOD 1. OSY |
| Q226=+5   | ;STARTOVNÍ BOD 2. OSY |
| Q227=-2   | ;STARTOVNÍ BOD 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        |

## Obráběcí cykly: Řádkování (plošné frézování)

### 10.3 PLOCHA Z PŘÍMEK(cyklus 231, DIN/ISO: G231, volitelný software 19)

- ▶ **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 zadávání 0 až 99999,999; alternativně **FAUTO**, **FU**, **FZ**

|                         |
|-------------------------|
| Q236=+25 ;4. BOD 3. OSY |
|-------------------------|

|                     |
|---------------------|
| Q240=40 ;POČET ŘEZŮ |
|---------------------|

|                           |
|---------------------------|
| Q207=500 ;FRÉZOVACÍ POSUV |
|---------------------------|

## 10.4 FRÉZOVÁNÍ NA ČELE (cyklus 232, DIN/ISO: G232, volitelný software 19)

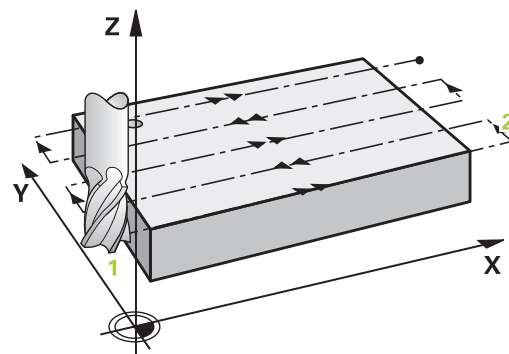
### Provádění cyklu

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

- **Strategie Q389=0:** obrábět meandrovitě, boční přísuv mimo obráběnou plochu
  - **Strategie Q389=1:** Obrábět meandrovitě, boční přísuv na okraji obráběné plochy
  - **Strategie Q389=2:** obrábět po řádcích, zpětný pohyb a boční přísuv s polohovacím posuvem
- 1 TNC napolohuje nástroj rychloposuvem **FMAX** z aktuální polohy do bodu startu **1** s polohovací logikou: Je-li aktuální poloha v ose vřetena větší než 2. bezpečná vzdálenost tak TNC jede nástrojem nejprve v rovině obrábění a pak v ose vřetena, jinak nejdříve na 2. bezpečnou vzdálenost a poté v rovině obrábění. Bod startu v rovině obrábění leží vedle obrobku, přesazený o rádius nástroje a o boční bezpečnou vzdálenost.
  - 2 Potom přejede nástroj polohovacím posuvem v ose vřetena do první hloubky přísluvu, vypočtenou od TNC.

### Strategie Q389=0

- 3 Pak 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 radiusu nástroje
- 4 TNC přesadí nástroj posuvem pro předpolohování příčně na bod startu dalšího řádku; TNC vypočte toto přesazení z programované šířky, radiusu 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 přísuvy. 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



## Obráběcí cykly: Řádkování (plošné frézování)

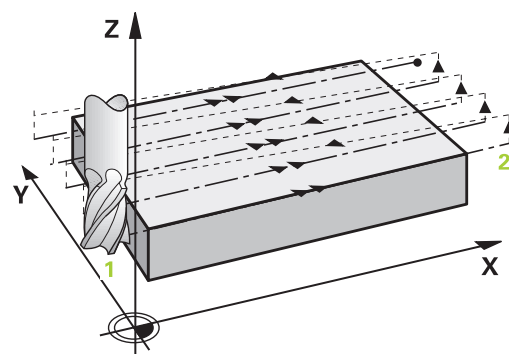
### 10.4 FRÉZOVÁNÍ NA ČELE (cyklus 232, DIN/ISO: G232, volitelný software 19)

#### Strategie Q389=1

- 3 Pak nástroj přejíždí programovaným posuvem pro frézování na koncový bod **2**. Tento koncový bod leží **na okraji** plochy, kterou si TNC vypočte z naprogramovaného bodu startu, programované délky 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**. Přesazení na další řádku se provádí zase na okraji obrobku
- 6 Tento postup se opakuje, až je zadaná plocha úplně obrobena. Na konci poslední dráhy se provede přísuv do další hloubky obrábění.
- 7 Aby se zabránilo nevyužitým pojezdům, tak se plocha následně obrábí v obráceném pořadí.
- 8 Postup se opakuje, až jsou provedeny všechny přísuvy. Při posledním přísuvu se odfrézuje pouze zadaný přídavek pro obrábění načisto s posuvem pro obrábění načisto.
- 9 Na konci odjede TNC nástrojem rychloposuvem **FMAX** zpět do 2. bezpečné vzdálenosti

#### Strategie Q389=2

- 3 Pak 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 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, rádiusu nástroje a koeficientu maximálního překrytí drah.
- 5 Pak jede nástroj zase na aktuální hloubku přísuvu a následně zase ve směru koncového bodu **2**.
- 6 Tento řádkovací postup se opakuje, až je zadaná plocha úplně obrobena. Na konci poslední dráhy se provede přísuv do další hloubky obrábění.
- 7 Aby se zabránilo nevyužitým pojezdům, tak se plocha následně obrábí v obráceném pořadí.
- 8 Postup se opakuje, až jsou provedeny všechny přísuvy. Při posledním přísuvu se odfrézuje pouze zadaný přídavek pro obrábění načisto s posuvem pro obrábění načisto.
- 9 Na konci odjede TNC nástrojem rychloposuvem **FMAX** zpět do 2. bezpečné vzdálenosti



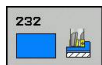
#### Při programování dbejte na tyto body!



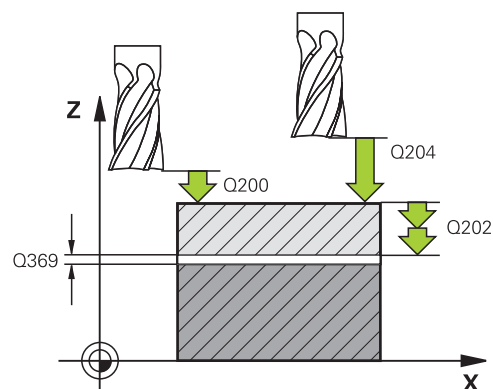
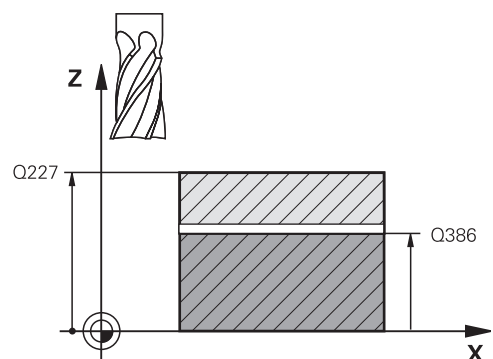
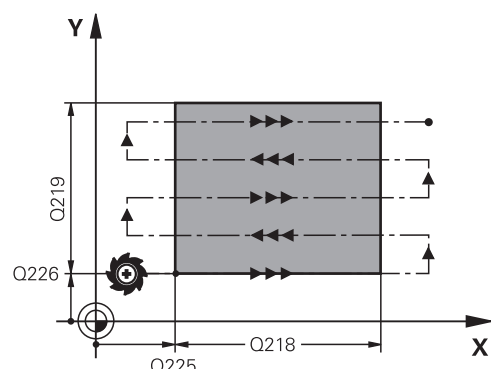
**2. bezpečnou vzdálenost Q204** zadejte tak, aby nemohlo dojít ke kolizi s obrobkem nebo upínadly. Jsou-li výchozí bod 3. osy Q227 a koncový bod 3. osy Q386 zadané jako stejné, pak TNC cyklus neprovede (programovaná hloubka = 0).

# FRÉZOVÁNÍ NA ČELE (cyklus 232, DIN/ISO: G232, volitelný software 19)

## Parametry cyklu



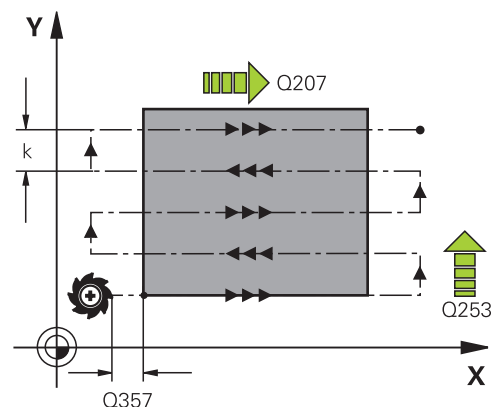
- ▶ **Strategie obrábění (0/1/2) Q389:** Stanovení, jak má TNC plochu obrábět:  
**0:** obrábět meandrovitě, boční přísuv polohovacím posuvem mimo obráběnou plochu  
**1:** obrábět meandrovitě, boční přísuv frézovacím posuvem na okraji obráběné plochy  
**2:** obrábět po řádcích, zpětný pohyb a boční přísuv s polohovacím posuvem
- ▶ **Bod startu 1. osy Q226 (absolutně):** souřadnice bodu startu obráběné plochy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bod startu 2. osy Q226 (absolutně):** souřadnice startovního bodu obráběné plochy ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bod startu 3. osy Q226 (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 vřetena, na níž se má plocha rovinně ofrézovat. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **1. strana - délka 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
- ▶ **2. strana - délka 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 přísuvu Q202 (inkrementálně):** rozměr, o který se nástroj pokaždé maximálně přisune. TNC vypočítá skutečnou hloubku přísuvu 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 přísuvu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Přídavek na dokončení dna Q369 (inkrementálně):** hodnota, která se má použít jako poslední přísuv. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



## Obráběcí cykly: Řádkování (plošné frézování)

### 10.4 FRÉZOVÁNÍ NA ČELE (cyklus 232, DIN/ISO: G232, volitelný software 19)

- ▶ **Koeficient maximálního překrytí dráhy Q370:** Maximální boční přísvuv k. TNC vypočítá skutečný boční přísvuv z 2. délky strany (Q219) a rádiusu nástroje tak, aby se pracovalo vždy s konstantním bočním přísvuvem. Pokud jste zanesli do tabulky nástrojů rádius R2 (například rádius destičky při použití nožové hlavy), tak TNC příslušně zmenší boční přísvuv. Rozsah zadávání 0,1 až 1,9999
- ▶ **Posuv pro frézování Q207:** Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Posuv obrábění načisto Q385:** Pojezdová rychlost nástroje při frézování posledního přísvuvu v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; 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 přísvuv s frézovacím posuvem Q207. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; 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 přísvuvu 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 přísvuvu a vzdálenost, ve které se pojede boční přísvuv při obráběcí strategii Q389=0 a Q389=2. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204 (inkrementálně):** Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně PREDEF



#### NC-bloky

##### 71 CYCL DEF 232 ČELNÍ FRÉZOVÁNÍ

|           |                                |
|-----------|--------------------------------|
| Q389=2    | ;STRATEGIE                     |
| Q225=+10  | ;STARTOVNÍ BOD 1. OSY          |
| Q226=+12  | ;STARTOVNÍ BOD 2. OSY          |
| Q227=+2.5 | ;STARTOVNÍ BOD 3. OSY          |
| Q386=-3   | ;KONCOVÝ BOD 3. OSY            |
| Q218=150  | ;1. STRANA - DÉLKA             |
| Q219=75   | ;2. STRANA - DÉLKA             |
| Q202=2    | ;MAX. HLOUBKA PŘÍSVUVU         |
| Q369=0,5  | ;PŘÍDAVEK NA DNO               |
| Q370=1    | ;MAX. PŘEKRYTÍ                 |
| Q207=500  | ;FRÉZOVACÍ POSUV               |
| Q385=800  | ;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO        |
| Q253=2000 | ;POSUV PŘEDPOLOHOVÁNÍ          |
| Q200=2    | ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST           |
| Q357=2    | ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST OD STRANY |
| Q204=2    | ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST        |

## FRÉZOVÁNÍ NA ČELE (cyklus 233, DIN/ISO:G233, volitelný software 10.5 19)

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

#### Provádění cyklu

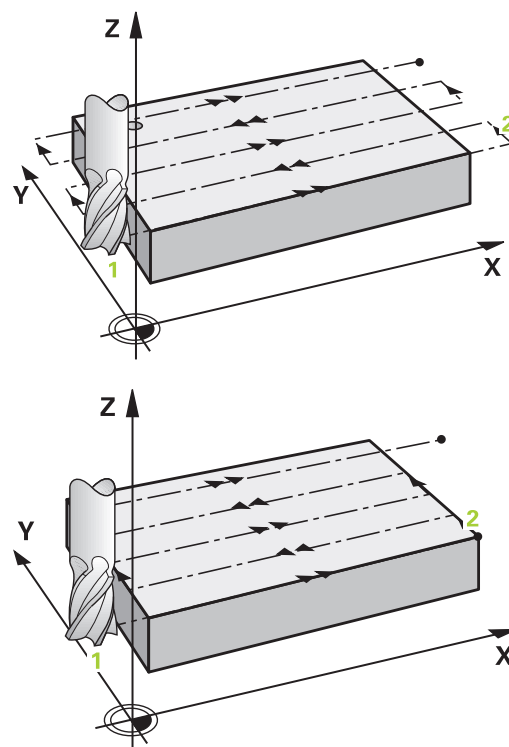
Cyklem 233 můžete rovnou plochu ofrézovat ve více přísuvech a s ohledem na přídavek k obrobení načisto. Navíc můžete v cyklu definovat také postranní stěny, na něž se poté při obrábění čela bere zřetel. V cyklu jsou k dispozici tři různé strategie obrábění:

- **Strategie Q389=0:** obrábět meandrovitě, boční přísuv mimo obráběnou plochu
  - **Strategie Q389=1:** Obrábět meandrovitě, boční přísuv na okraji obráběné plochy
  - **Strategie Q389=2:** obrábět po řádcích s přejezdem, boční přísuv při návratu rychloposuvem
  - **Strategie Q389=3:** obrábět po řádcích bez přejezdu, boční přísuv při návratu rychloposuvem
  - **Strategie Q389=4:** obrábět spirálovitě zvenku směrem dovnitř
- 1 TNC napolohuje nástroj rychloposuvem **FMAX** z aktuální polohy v rovině obrábění do bodu startu **1**: Bod startu v rovině obrábění leží vedle obrobku, přesazený o radius nástroje a o boční bezpečnou vzdálenost.
  - 2 Potom napolohuje TNC nástroj rychloposuvem **FMAX** v ose vřetena do bezpečné vzdálenosti.
  - 3 Potom přejede nástroj předpolohovacím posuvem Q235 v ose vřetena do první hloubky přísluvu, vypočtenou od TNC

#### Strategie Q389=0 a Q389 =1

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

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





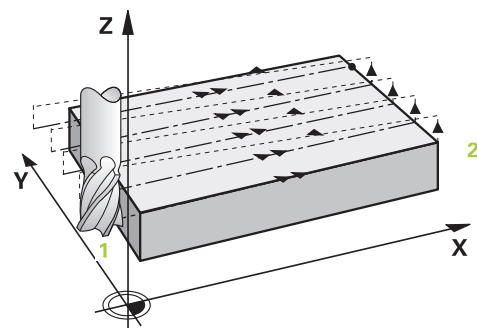
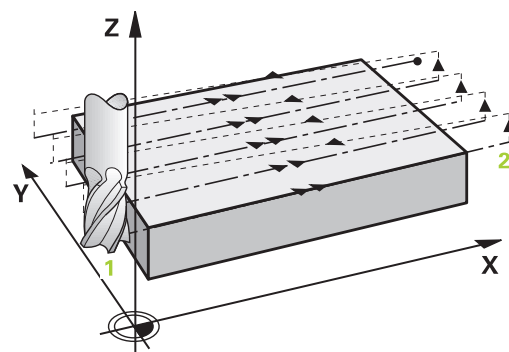
## Obráběcí cykly: Řádkování (plošné frézování)

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

#### Strategie Q389=2 a Q389=3

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

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

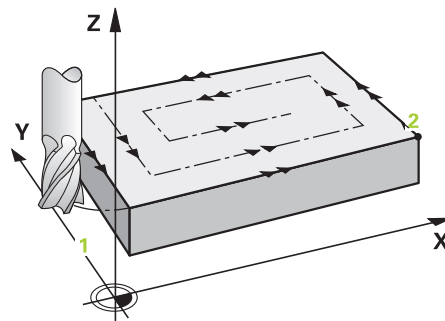




## FRÉZOVÁNÍ NA ČELE (cyklus 233, DIN/ISO:G233, volitelný software 10.5 19)

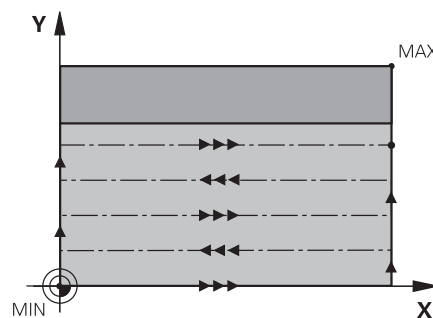
### Strategie Q389=4

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



### Omezení

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



## Obráběcí cykly: Řádkování (plošné frézování)

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

Při programování dbejte na tyto body!



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

V ose nástroje napolohuje TNC nástroj automaticky.

**Dbejte na 2. bezpečnou vzdálenost Q204.**

**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 zadán jako stejné, pak TNC cyklus neprovede (programovaná hloubka = 0).



#### **Pozor nebezpečí kolize!**

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

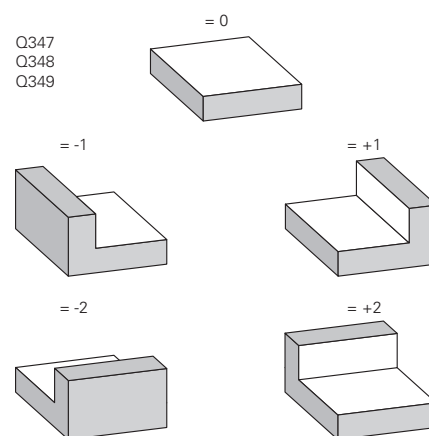
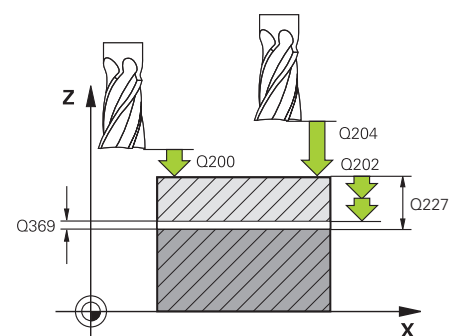
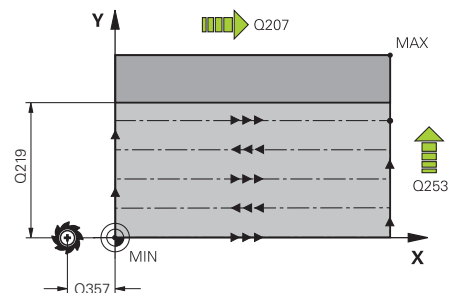
Uvědomte si, že TNC u startovního bodu &lt; koncový bod výpočet předpolohování invertuje. Nástroj tedy jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost pod povrchem obrobku!

# FRÉZOVÁNÍ NA ČELE (cyklus 233, DIN/ISO:G233, volitelný software 10.5 19)

## Parametry cyklu



- ▶ **Rozsah obrábění (0/1/2) Q215:** Definování rozsahu obrábění:  
**0:** Hrubování a dokončování  
**1:** Jen hrubování  
**2:** Jen dokončování  
 Dokončení stěn a dokončení dna se provede pouze tehdy, je-li definován příslušný přídavek na dokončení (Q368, Q369)
- ▶ **Strategie frézování (0 - 4) Q389:** Stanovení, jak má TNC plochu obrábět:  
**0:** obrábět meandrovitě, boční přísuv polohovacím posuvem mimo obráběnou plochu  
**1:** obrábět meandrovitě, boční přísuv frézovacím posuvem na okraji obráběné plochy  
**2:** obrábět po řádcích, zpětný pohyb a boční přísuv s polohovacím posuvem mimo obráběnou plochu  
**3:** obrábět po řádcích, zpětný pohyb a boční přísuv polohovacím posuvem na okraji obráběné plochy  
**4:** obrábět po spirále, stejnomyšný přísuv zvenku dovnitř
- ▶ **Směr frézování Q350:** Osa roviny obrábění, podle níž se má obrábění vyrovnat:  
**1:** Hlavní osa = směr obrábění  
**2:** Vedlejší osa = směr obrábění
- ▶ **1. strana - délka Q218 (inkrementálně):** délka řádkované plochy v hlavní ose roviny obrábění vztahená k bodu startu 1. osy. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **2. strana - délka Q219 (inkrementálně):** délka obráběné plochy ve vedlejší ose roviny obrábění. Pomocí znaménka můžete stanovit směr prvního příčného přísluvu vztahený k bodu startu 2. osy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bod startu 3. osy Q226 (absolutně):** souřadnice povrchu obrobku, od níž se budou počítat přísluvy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Koncový bod 3. osy Q386 (absolutně):** souřadnice v ose vřetena, na níž se má plocha rovinně ofrézovat. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Přídavek na dokončení dna Q369 (inkrementálně):** hodnota, která se má použít jako poslední přísuv. Rozsah zadávání 0 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
- ▶ **Koeficient překrytí dráhy Q370:** Maximální boční přísuv k. TNC vypočítá skutečný boční přísuv z délky 2. strany (Q219) a radiusu nástroje tak, aby se obrábělo vždy s konstantním bočním přísuvem. 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



## NC-bloky

### 8 CYCL DEF 233 ČELNÍ FRÉZOVÁNÍ

|          |                        |
|----------|------------------------|
| Q215=0   | ;ROZSAH OBRÁBĚNÍ       |
| Q389=2   | ;FRÉZOVACÍ STRATEGIE   |
| Q350=1   | ;SMĚR FRÉZOVÁNÍ        |
| Q218=120 | ;1. STRANA - DÉLKA     |
| Q218=80  | ;2. STRANA - DÉLKA     |
| Q227=0   | ;STARTOVNÍ BOD 3. OSY  |
| Q386=-6  | ;KONCOVÝ BOD 3. OSY    |
| Q369=0.2 | ;PŘÍDAVEK NA DNO       |
| Q202=3   | ;MAX. HLOUBKA PŘÍSLUVU |
| Q370=1   | ;PŘEKRYTÍ DRAH         |

## Obráběcí cykly: Řádkování (plošné frézování)

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

- ▶ **Posuv obrábění načisto Q385:** Pojezdová rychlost nástroje při frézování posledního přísluvu v mm/min. Rozsah zadávání 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 přísluv s frézovacím posuvem Q207. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Boční bezpečná vzdálenost Q357 (inkrementálně):** boční vzdálenost nástroje od obrobku při najíždění na první hloubku přísluvu a vzdálenost, ve které se pojede boční přísluv při obráběcí strategii Q389=0 a Q389=2. 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; alternativně **PREDEF**
- ▶ **2. bezpečná vzdálenost Q204 (inkrementálně):** Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**

|                            |                           |
|----------------------------|---------------------------|
| Q207=500                   | ;FRÉZOVACÍ POSUV          |
| Q385=500                   | ;POSUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO   |
| Q253=750                   | ;POSUV PŘEDPOLOHOVÁNÍ     |
| Q357=2                     | ;BEZ. VZDÁLENOST STRANY   |
| Q200=2                     | ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST      |
| Q204=50                    | ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST   |
| Q347=0                     | ;1. OMEZENÍ               |
| Q348=0                     | ;2. OMEZENÍ               |
| Q349=0                     | ;3. OMEZENÍ               |
| Q220=0                     | ;RÁDIUS ROHU              |
| Q368=0                     | ;PŘÍDAVEK NA STRANU       |
| Q338=0                     | ;PŘÍSLUV OBRÁBĚNÍ NAČISTO |
| 9 L X+0 Y+0 R0 FMAX M3 M99 |                           |

## FRÉZOVÁNÍ NA ČELE (cyklus 233, DIN/ISO:G233, volitelný software 10.5 19)

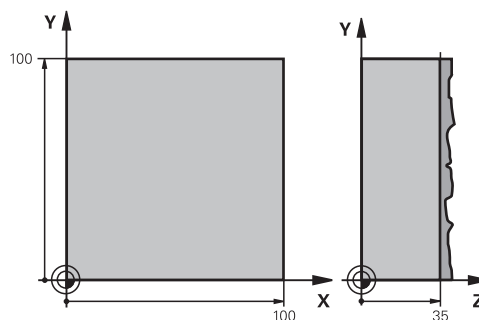
- ▶ **1. omezení Q347:** Zvolte stranu obrobku, na které bude čelo omezeno postranní stěnou (nelze u obrábění po spirále). Podle polohy postranní stěny omezí TNC obrábění čelní plochy na příslušné souřadnice startovního bodu nebo délku strany: (nelze u obrábění po spirále):  
 Zadání **0**: bez omezení  
 Zadání **-1**: omezení v záporné hlavní ose  
 Zadání **+1**: omezení v kladné hlavní ose  
 Zadání **-2**: omezení v záporné vedlejší ose  
 Zadání **+2**: omezení v kladné vedlejší ose
- ▶ **2. omezení Q348:** Viz parametr 1. omezení Q347
- ▶ **3. omezení Q349:** Viz parametr 1. omezení Q347
- ▶ **Rohové rádiusy Q220:** Rádus rohů u omezení (Q347 – Q349). 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
- ▶ **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

## Obráběcí cykly: Řádkování (plošné frézování)

### 10.6 Příklady programů

#### 10.6 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 +40.2 X+100 Y+100 Z+0   |                                         |
| 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 ;STARTOVNÍ BOD 1. OSY      |                                         |
| Q226=+0 ;STARTOVNÍ BOD 2. OSY      |                                         |
| Q227=+35 ;STARTOVNÍ BOD 3. OSY     |                                         |
| Q218=100 ;1. STRANA - DÉLKA        |                                         |
| Q219=100 ;2. STRANA - DÉLKA        |                                         |
| Q240=25 ;POČET ŘEZŮ                |                                         |
| Q206=250 ;POSUV PŘÍSUVU DO HLOUBKY |                                         |
| Q207=400 ;FRÉZOVACÍ POSUV          |                                         |
| Q209=150 ;PŘÍČNÝ POSUV             |                                         |
| 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**

## Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic

### 11.1 Základy

### 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<br>Posuv obrysů přímo v programu<br>nebo z tabulky nulových bodů                                                           |    | 249    |
| 247 NASTAVENÍ VZTAŽNÉHO BODU<br>Nastavení vztažného bodu během<br>vykonávání programu                                                   |    | 255    |
| 8 ZRCADLENÍ<br>Zrcadlení obrysů                                                                                                         |    | 256    |
| 10 NATOČENÍ<br>Natáčení obrysů v rovině obrábění                                                                                        |   | 258    |
| 11 KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA<br>Zmenšení nebo zvětšení obrysů                                                                            |  | 260    |
| 26 OSOVÝ KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA<br>Zmenšení nebo zvětšení obrysů<br>koeficientem pro změnu měřítka v<br>dané ose                      |  | 261    |
| 19 OBRÁBĚCÍ ROVINA<br>Provádění obrábění v nakloněném<br>souřadnicovém systému u strojů<br>s naklápěcími hlavy a/nebo<br>otočnými stoly |  | 263    |

#### 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:

- Opětne nadefinování cyklu s hodnotami pro základní stav, například koeficient změny měřítka 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)

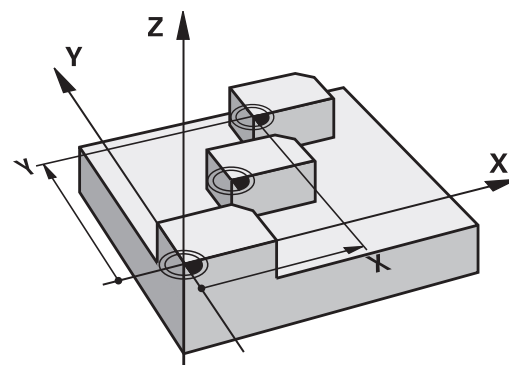
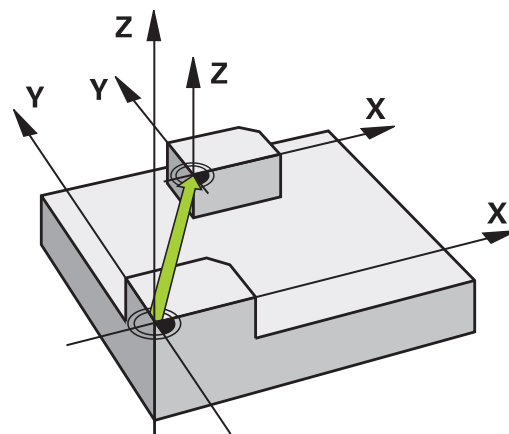
### Účinek

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

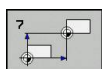
Po definici cyklu POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU se všechna zadání souřadnic vztahují k novému nulovému bodu. Posunutí v každé ose zobrazuje TNC v přídatném zobrazení stavu. Zadání os natočení je též dovoleno.

### Zrušení

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



### Parametry cyklu



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

### NC-bloky

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

## Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic

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

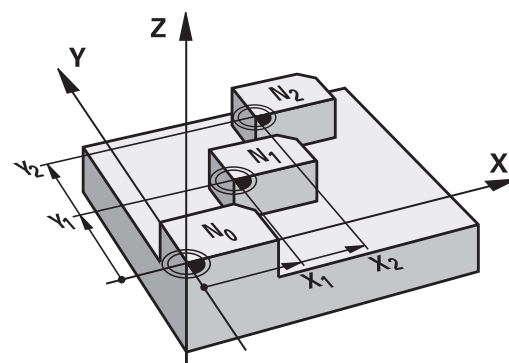
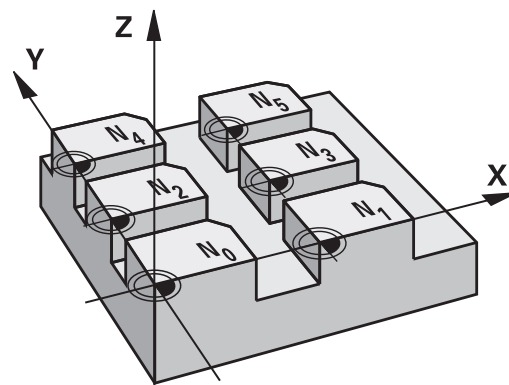
### 11.3 POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU s tabulkami nulových bodů (cyklus 7, DIN/ISO: G53)

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

#### 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

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

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):

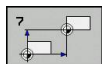
- Požadovanou tabulku pro testování programu zvolte v provozním režimu **Testování programu** ve správě souborů: tabulka dostane status S
- Požadovanou tabulku pro zpracování programu zvolte v provozních režimech **Provádění programu po bloku** a **Plynulé provádění programu** ve správě souborů: tabulka dostane status M

Hodnoty souřadnic z tabulek nulových bodů jsou účinné výhradně absolutně.

Nové řádky můžete vkládat pouze na konec tabulky.

Založíte-li další tabulky nulových bodů, tak názvy souborů musí začínat písmenem.

### Parametry cyklu



- **Posunutí:** zadejte číslo nulového bodu z tabulky nulových bodů nebo Q-parametr; zadáte-li Q-parametr, pak TNC aktivuje to číslo nulového bodu, které je v tomto Q-parametru uloženo. Rozsah zadání 0 až 9 999

### NC-bloky

77 CYCL DEF 7.0 NULOVÝ BOD

78 CYCL DEF 7.1 #5

## Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic

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

#### Zvolení tabulky nulového bodu v NC-programu

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

PGM  
CALL

- Zvolte funkce pro vyvolání programu: stiskněte klávesu **PGM CALL**

Tabulka  
nul. bodů

- Stiskněte softklávesu **TABULKA NULOVÝCH BODŮ**
- 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.

#### Tabulku nulových bodů editujte v režimu Programovat



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 zvolte v režimu **Programovat**

PGM  
MGT

- Vyvolejte správu souborů: stiskněte klávesu **PGM MGT**
- Zobrazte tabulky nulových bodů: stiskněte softklávesu **ZVOLIT TYP** a **UKAŽ .D**
- Zvolte požadovanou tabulku nebo zadejte nový název souboru
- Editování souboru. Lišta softtlačítek k tomu zobrazuje mezi jiným následující funkce:

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

| 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                                         |  |
| Kopírovat aktuální hodnotu                                    |  |
| Vložit kopírovanou hodnotu                                    |  |
| Vložit zadatelný počet řádků (nulových bodů) na konec tabulky |  |

## Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic

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

#### Konfigurace tabulky nulových bodů

Pokud k některé aktivní ose nechcete definovat žádný nulový bod, stiskněte klávesu **DEL**. TNC pak smaže číselnou hodnotu v příslušném zadávacím políčku.



Vlastnosti tabulek můžete měnit. K tomu zadejte v nabídce MOD číslo klíče 555343. TNC pak nabídne softtlačítko EDITOVAT FORMÁT, pokud je zvolená tabulka. Stisknete-li tuto softklávesu, TNC otevře pomocné okno, kde jsou zobrazené sloupce zvolené tabulky s příslušnými vlastnostmi. Změny se týkají pouze otevřené tabulky.

| D  | X       | Y      | Z   | A   | B   | C |
|----|---------|--------|-----|-----|-----|---|
| 0  | 117.524 | 50.002 | 0   | 0.0 | 0.0 |   |
| 1  | 200.524 | 50.007 | 0   | 0.0 | 0.0 |   |
| 2  | 350.881 | 49.998 | 0   | 0.0 | 0.0 |   |
| 3  | 400.994 | 50.001 | 0   | 0.0 | 0.0 |   |
| 4  | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 |   |
| 5  | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 |   |
| 6  | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 |   |
| 7  | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 |   |
| 8  | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 |   |
| 9  | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 |   |
| 10 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 |   |
| 11 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 |   |
| 12 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 |   |
| 13 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 |   |
| 14 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 |   |
| 15 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 |   |
| 16 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 |   |
| 17 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 |   |
| 18 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 |   |
| 19 | 0.0     | 0.0    | 0.0 | 0.0 | 0.0 |   |

#### Opuštění tabulky nulových bodů

Ve správě souborů nechte zobrazit jiný typ souborů a zvolte požadovaný soubor.



Pokud jste provedli změnu hodnoty v tabulce nulových bodů, tak musíte změnu uložit klávesou **ENT**. Jinak TNC tuto změnu nepromítne do zpracování programu.

#### Indikace stavu

V pomocné indikaci stavu TNC zobrazuje hodnoty aktivního posunu nulového bodu .

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

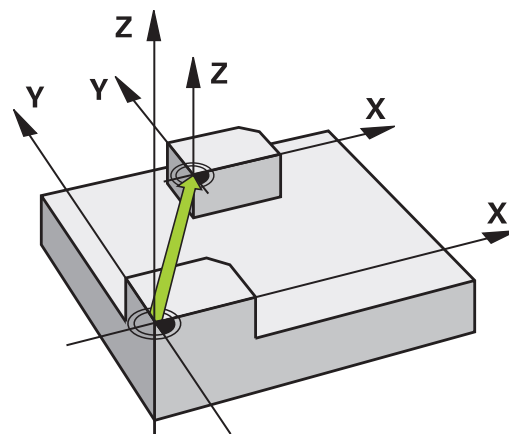
### Účinek

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 nastavili v **Ručním režimu** nebo **El. ruční kolečko** naposledy.

V režimu **Testování programu** není cyklus 247 účinný.

### Parametry cyklu



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

### NC-bloky

13 CYCL DEF 247 NASTAVIT VZTAŽNÝ BOD

Q339=4 ;ČÍSLO VZTAŽNÉHO BODU

### Indikace stavu

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

## Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic

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

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

##### Účinek

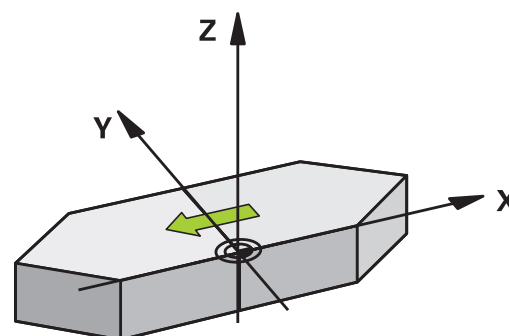
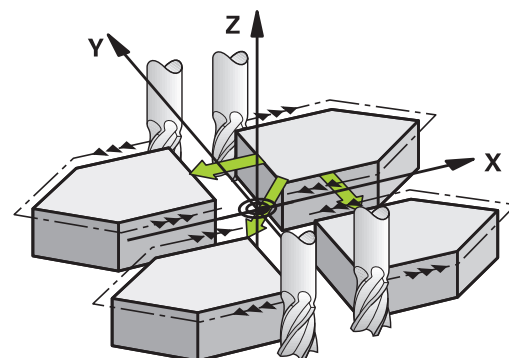
TNC může provádět v rovině obrábění zrcadlené obrábění.

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 zrcadleném obrysu: prvek se zrcadlí přímo na nulovém bodu
- Nulový bod leží mimo zrcadlený obrys: prvek se navíc přesune



##### Zrušení

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



**Při programování dbejte na tyto body!**

Pokud zrcadlíte pouze jednu osu, tak se změní u frézovacích cyklů s čísly 2xx smysl oběhu. Výjimka: cyklus 208, u kterého zůstává zachovaný směr oběhu definovaný v cyklu.

**Parametry cyklu**

- **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

**NC-bloky**

|                           |
|---------------------------|
| 79 CYCL DEF 8.0 ZRCADLENÍ |
|---------------------------|

|                       |
|-----------------------|
| 80 CYCL DEF 8.1 X Y Z |
|-----------------------|

## Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic

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

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

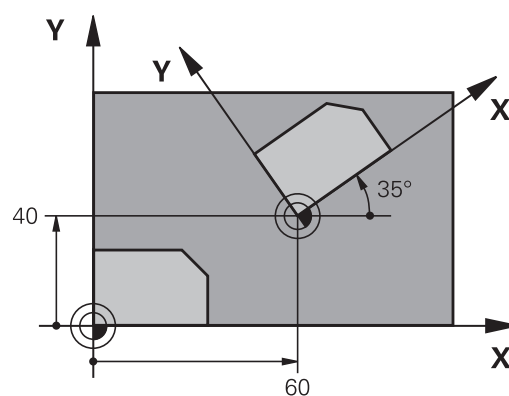
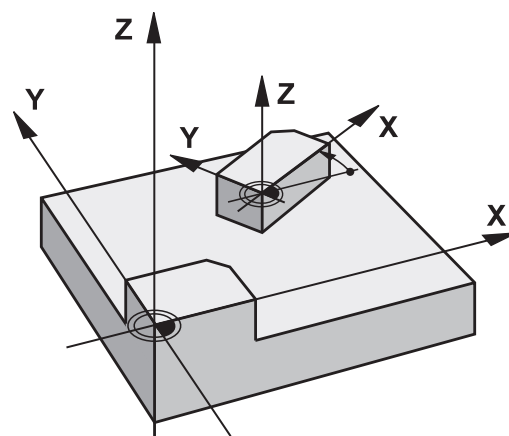
##### Účinek

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 přídavném zobrazení stavu.

##### Vztažná osa pro úhel natočení:

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

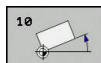


##### Zrušení

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)

**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              |

## Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic

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

#### 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 přidavky.

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

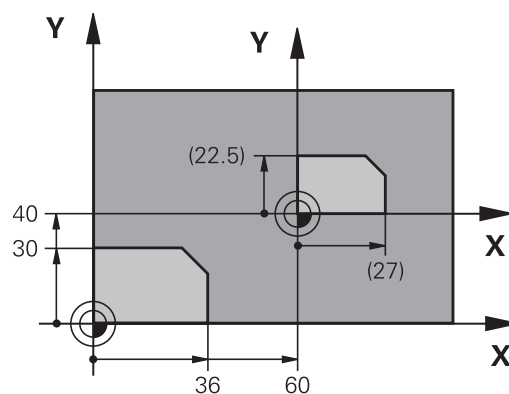
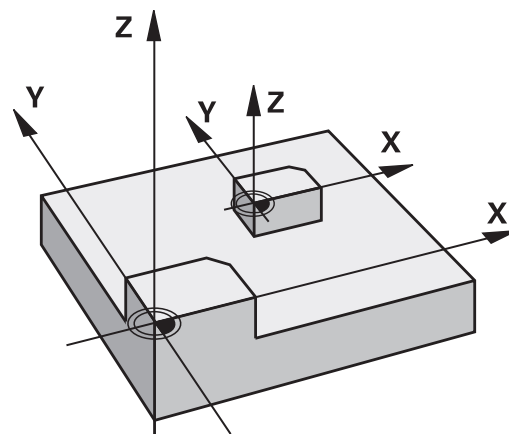
Před zvětšením, resp. zmenšením, je nutné přesunout nulový bod na hranu nebo roh obrysu.

Zvětšení: SCL větší než 1 až 99,999 999

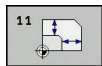
Zmenšení: SCL menší než 1 až 0,000 001

##### Zrušení

Znovu naprogramujte cyklus KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA s koeficientem 1.



##### Parametry cyklu



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

##### 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                  |

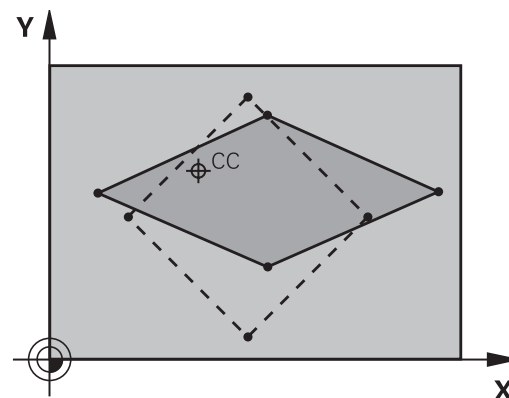
## 11.8 OSOVĚ SPECIFICKÝ KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA (Cyklus 26)

### Účinek

Cyklem 26 můžete zohlednit osové koeficienty smrštění a přídavek. KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA je účinný od své definice v 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.

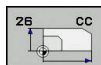
Navíc se dají naprogramovat souřadnice středu pro všechny koeficienty měřítka.

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.

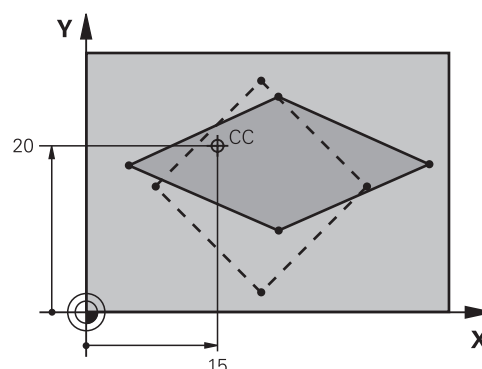
## Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic

### 11.8 OSOVĚ SPECIFICKÝ KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA (Cyklus 26)

#### Parametry cyklu



- **Osa a koeficient:** Zvolte souřadnou osu(y) softtlačítkem a zadejte koeficient(y) osově specifického natažení nebo smrštění. Rozsah zadání 0,000001 až 99,999999
- **Souřadnice středu:** střed osově specifického natažení nebo smrštění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



#### NC-bloky

25 CALL LBL 1

26 CYCL DEF 26.0 ZMĚNA MĚŘÍTKA  
DANÉ 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 stroje**. Prostorové úhly, které je třeba 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.



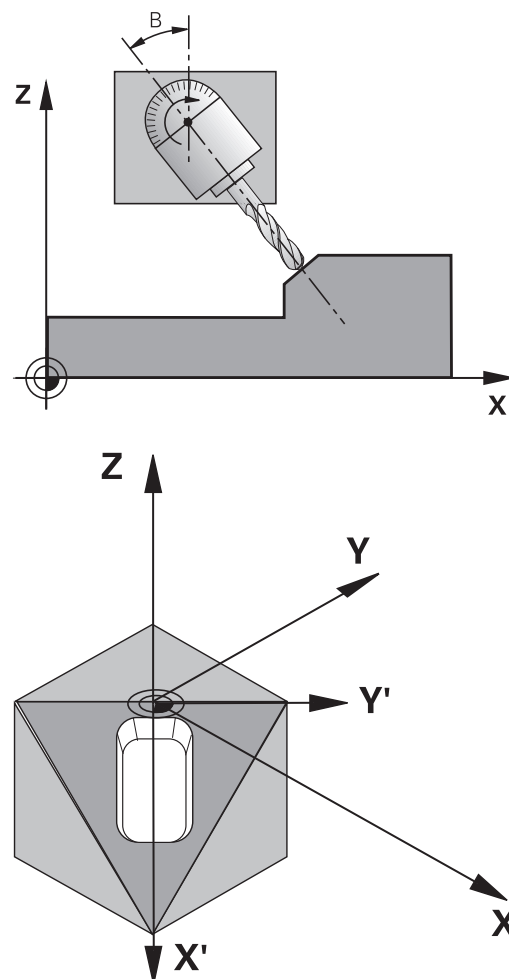
Uvědomte si, že poloha naklopeného souřadného systému a tím i pojezdové pohyby v naklopeném systému závisí na tom, jak naklopenou rovinu popíšete.

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.



## Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic

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

#### 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 TNC interpretuje v cyklu naprogramované úhly jako souřadnice naklopených os nebo jako úhlové komponenty šikmé roviny.

Postupujte podle příručky 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 radiusu a tím automaticky také funkci M120.

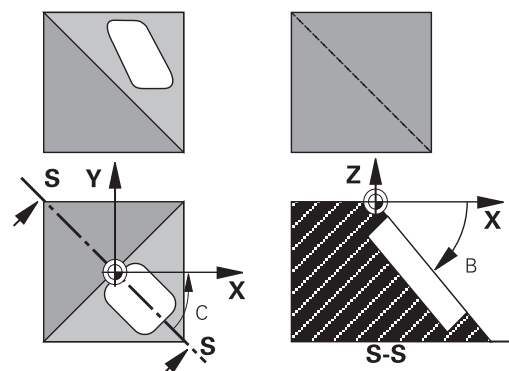
#### Parametry cyklu



- **Osa a úhel naklopení?:** Zadejte osu naklopení s příslušným úhlem natočení; osy naklápění A, B a C programujte pomocí softtlačítek. Rozsah zadání -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





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

### 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 nepochybně 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-parametry zapsané cyklem 19 **Q120** (hodnota osy A), **Q121** (hodnota osy B) a **Q122** (hodnota osy C).



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

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

### 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                          |

## Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic

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

#### 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 natočení 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 přepočet souřadnic je nutné dbát na to, že stále působí naklopení roviny obrábění okolo aktivního nulového bodu. Před aktivací cyklu 19 můžete provést posunutí nulového bodu: pak posunete „pevný souřadnicový systém stroje“.

Pokud posunete nulový bod po aktivaci cyklu 19, pak posouváte „naklopený souřadný systém“.

Důležité: Při rušení cyklů postupujte v opačném pořadí než při jejich definici:

1. Aktivace posunutí nulového bodu
2. Aktivace naklápění roviny obrábění
3. Aktivace natočení

...

Obrábění obrobku

...

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

## Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic

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

#### Pokyny 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 os naklápění
- ▶ 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 naklápění 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

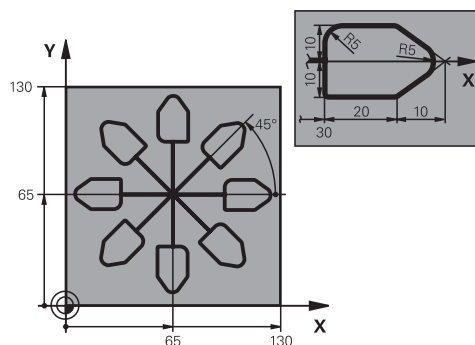
Nastavte funkci "Naklopení roviny obrábění" softtlačítkem 3D-ROT na NEAKTIVNÍ. Pro všechny osy natočení zadejte do nabídky úhlovou hodnotu 0 °.

## 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                      |                                                |

## Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic

### 11.10 Příklady programů

|                       |  |
|-----------------------|--|
| 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**

## Cykly: Speciální funkce

### 12.1 Základy

### 12.1 Základy

#### Přehled

TNC nabízí pro následující speciální aplikace následující cykly:

| Cyklus                 | Softtlačítko                                                                      | Strana |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 9 ČASOVÁ PRODLEVA      |  | 273    |
| 12 VYVOLÁNÍ PROGRAMU   |  | 274    |
| 13 ORIENTOVÁNÍ VŘETENA |  | 276    |
| 32 TOLERANCE           |  | 277    |
| 225 RYTÍ textů         |  | 280    |



## 12.2 DOBA PRODLEVY (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.



### NC-bloky

89 CYCL DEF 9.0 ČASOVÁ PRODLEVA

90 CYCL DEF 9.1 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

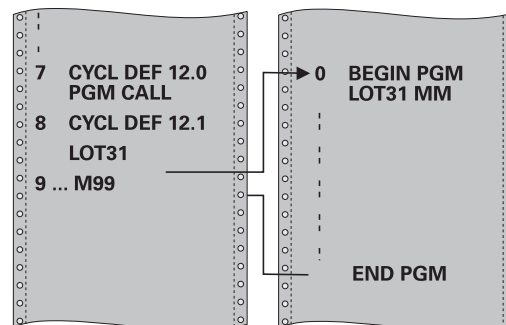
## Cykly: Speciální funkce

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

### 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 ve vnitřní paměti TNC.

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

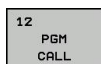
Jestliže se program deklarovaný jako cyklus nenachází ve stejném adresáři jako volající program, pak zadejte úplnou cestu k souboru, např. **TNC:** **\KLAR35\FK1\50.H.**

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.

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

### Parametry cyklu



- ▶ **Název programu:** zadejte název vyvolávaného programu, případně s cestou, na níž se program nachází, nebo
- ▶ softtlačítkem **ZVOLIT** aktivujte dialog výběru souboru (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).

### 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
```

## Cykly: Speciální funkce

### 12.4 ORIENTO VÁNÍ VŘETENA (cyklus 13, DIN/ISO: G36)

#### 12.4 ORIENTO VÁNÍ 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).

##### Při programování dbejte na tyto body!

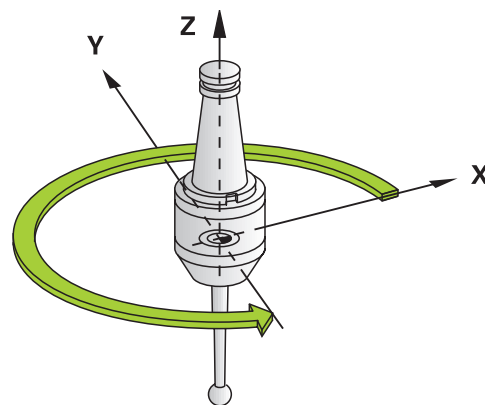


V obráběcích cyklech 202, 204 a 209 se interně používá cyklus 13. Uvědomte si, že ve vašem NC-programu musíte naprogramovat případně cyklus 13 po jednom z výše uvedených cyklů znovu.

##### Parametry cyklu



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



##### NC-bloky

93 CYCL DEF 13.0 ORIENTO VÁNÍ

94 CYCL DEF 13.1 ÚHEL 180

## 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.

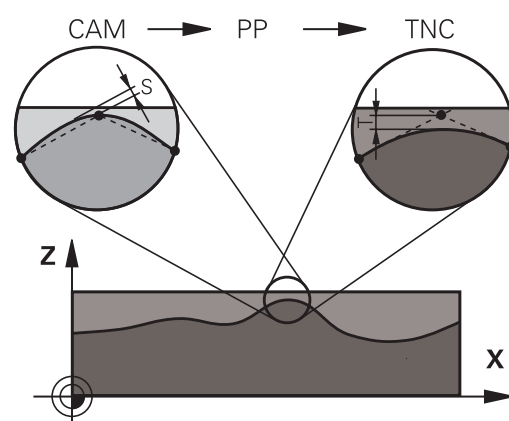
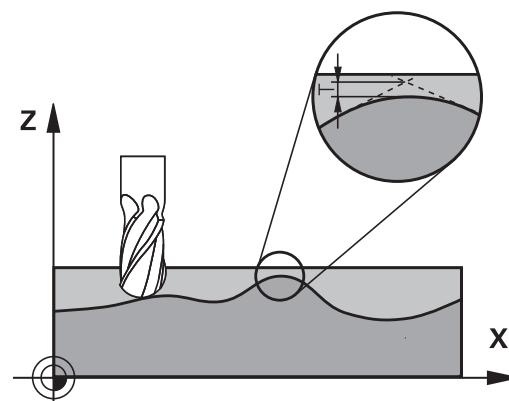
Je-li třeba, sníží TNC automaticky naprogramovaný posuv, tak že program se zpracovává vždy „bez škubání“ s nejvyšší možnou rychlostí. **I když TNC nepojíždí redukovanou rychlostí, tak je vámi definovaná tolerance v zásadě vždy dodržena.** Čím větší toleranci definujete, tím rychleji může TNC pojíždět.

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 toleranci se zpravidla zmenšuje při kruhovém pohybu průměr kruhu. Je-li na vašem stroji aktivní filtr HSC (nastavení od výrobce stroje), tak může být kruh i větší.

Je-li cyklus 32 aktivní, zobrazí TNC v přídatné indikaci stavu na kartě **CYC** definované parametry 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:**  
Aktivovat filtr:
  - Zadání 0: **Frézovat s vyšší obrysovou přesností.** TNC používá interní nastavení filtru pro dokončení
  - Zadání 1: **Frézovat s vyšším posuvem.** TNC používá interní nastavení filtru pro hrubování
- ▶ **Tolerance pro osy naklápění 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

## NC-bloky

95 CYCL DEF 32.0 TOLERANCE

96 CYCL DEF 32.1 T0.05

97 CYCL DEF 32.2 HSC-REŽIM:1 TA5

## Cykly: Speciální funkce

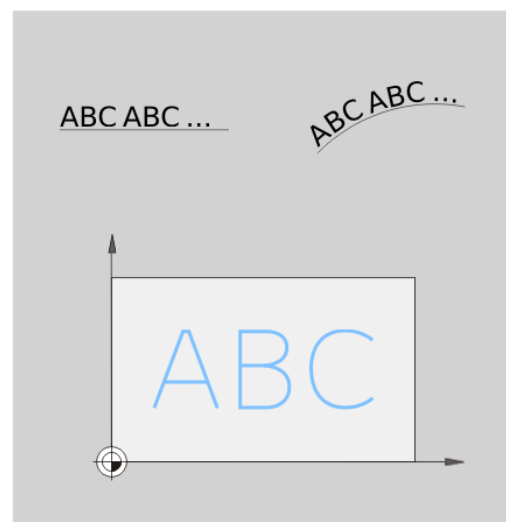
### 12.6 RYTÍ (cyklus 225, DIN/ISO: G225)

#### 12.6 RYTÍ (cyklus 225, DIN/ISO: G225)

##### Provádění cyklu

Tímto cyklem lze ryt texty na rovnou plochu obrobku. Tyto texty lze umístit na přímku nebo na kruhový oblouk.

- 1 TNC polohuje v rovině obrábění do bodu startu prvního znaku.
- 2 Nástroj se zanoří kolmo ke dnu rytí a frézuje znak. Potřebné zdvihání mezi znaky provádí TNC na bezpečnou vzdálenost. Na konci znaku stojí nástroj v bezpečné vzdálenosti nad povrchem.
- 3 Tento proces se opakuje pro všechny ryté znaky.
- 4 Nakonec TNC napolohuje nástroj do 2. bezpečné vzdálenosti.



##### Při programování dbejte na tyto body!



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

Když ryjete text na přímce (**Q516=0**), tak poloha nástroje při vyvolání cyklu určuje startovní bod prvního znaku.

Když ryjete text na kruhu (**Q516=1**), tak poloha nástroje při vyvolání cyklu určuje střed kruhu.

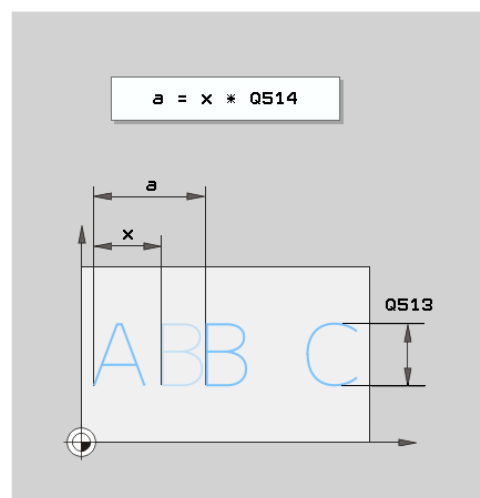
Rytý text můžete předat také v řetězcových proměnných (**QS**).



## Parametry cyklu



- ▶ **Rytý text QS500:** Rytý text v uvozovkách. Přiřazení řetězcové proměnné klávesou Q na číslcovém bloku; klávesa Q na klávesnici ASCII odpovídá normálnímu zadání textu. Povolené znaky: viz "Rytí systémových proměnných"
- ▶ **Výška znaků Q513 (absolutní):** Výška rytých znaků v mm. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Koeficient rozteče Q514:** U použitého písma se jedná o tzv. proporcionální písmo. Každý znak má vlastní šířku, kterou TNC ryje při definici Q514=0. Při definování Q514 různém od nuly provádí TNC změnu roztečí mezi znaky. Rozsah zadávání 0 až 9,9999
- ▶ **Druh písma Q515:** Momentálně bez funkce
- ▶ **Text na přímce/kruhu (0/1) Q516:**  
Rýt text podél přímky: zadání = 0  
Vyrýt text na oblouku: zadání = 1
- ▶ **Poloha na kruhu Q374:** Středový úhel, pokud se má text umístit na kruhu. Rycí úhel pro text podél přímky. Rozsah zadávání: -360,0000 až +360,0000°
- ▶ **Poloměr textu na kruhu Q517 (absolutní):** Poloměr oblouku v mm, na který má TNC umístit text. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Posuv pro frézování Q207:** Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Hloubka Q201 (inkrementálně):** Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem rytí.
- ▶ **Posuv přísuvu do hloubky Q206:** Pojezdová rychlost nástroje při zanořování do obrobku v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně FAUTO, FU
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q200 (inkrementálně):** Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně PREDEF
- ▶ **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, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně PREDEF



## NC-bloky

| 62 CYCL DEF 225 RYTÍ |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| QS500="A"            | ; RYTÝ TEXT                 |
| Q513=10              | ; VÝŠKA ZNAKŮ               |
| Q514=0               | ; KOEFICIENT VZDÁLENOSTI    |
| Q515=0               | ; TYP PÍSMÁ                 |
| Q516=0               | ; USPOŘÁDÁNÍ TEXTU          |
| Q374=0               | ; NATOČENÍ                  |
| Q517=0               | ; POLOMĚR KRUHU             |
| Q207=750             | ; FRÉZOVACÍ POSUV           |
| Q201=-0.5            | ; HLOUBKA                   |
| Q206=150             | ; POSUV PŘÍSUUVU DO HLOUBKY |
| Q200=2               | ; BEZPEČNÁ VZDÁLENOST       |
| Q203=+20             | ; SOUŘADNICE POVRCHU        |
| Q204=50              | ; 2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST    |

## Cykly: Speciální funkce

### 12.6 RYTÍ (cyklus 225, DIN/ISO: G225)

#### Povolené rycí znaky

Vedle malých písmen, velkých písmen a číslic jsou možné následující speciální znaky:

! # \$ % & ' ( ) \* + , - . / : ; < = > ? @ [ \ ] \_



Speciální znaky % a \ TNC používá pro speciální funkce. Pokud chcete tyto znaky vyrýt, tak je musíte zadat do rytého textu dvakrát za sebou, např.: %%.

Rycím cyklem můžete rýt také přehlásky a znaky průměru.

| Znaky | Zadání |
|-------|--------|
| ä     | %ae    |
| ö     | %oe    |
| ü     | %ue    |
| Ä     | %AE    |
| Ö     | %OE    |
| Ü     | %UE    |
| ø     | %D     |

#### Netisknutelné znaky

Vedle textu je také možné definovat některé netisknutelné znaky pro formátování. Před netisknutelné znaky dávejte speciální znak \.

Existují následující možnosti:

- \n: Zalomení řádku
- \t: Horizontální tabulátor (rozteč tabulátoru je 8 znaků)
- \v: Vertikální tabulátor (rozteč tabulátoru je jeden řádek)

# 13

**Práce s cykly  
dotykové sondy**

## Práce s cykly dotykové sondy

### 13.1 Obecné informace o cyklech dotykové sondy

#### 13.1 Obecné informace o cyklech 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.  
Postupujte podle příručky 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 naklopené 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):

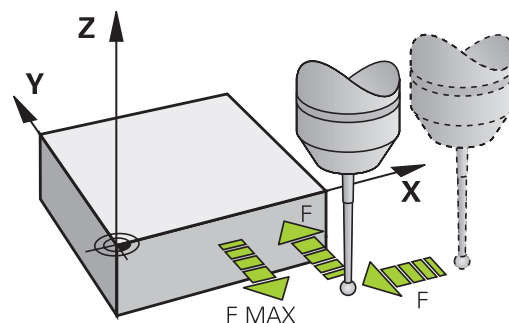
#### Zohlednění základního natočení v ručním provozu

TNC bere během snímání ohled na základní natočení a najíždí na obrobek šikmo.

#### Cykly dotykové sondy v režimech Ručně a El. ruční kolečko

TNC poskytuje v **ručním provozním režimu** a v režimu **El. ručního kolečka** cykly dotykové sondy, jimiž můžete:

- kalibrovat dotykovou sondu;
- Kompenzování šikmé polohy obrobku
- Nastavení vztažných bodů



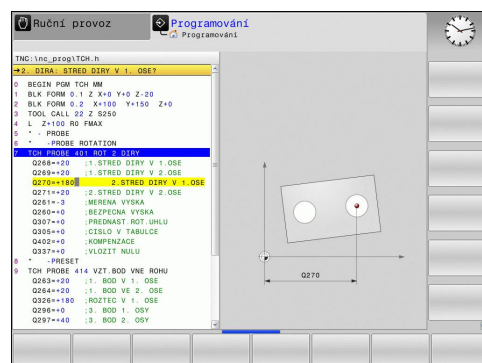
## Cykly dotykové sondy pro automatický provozní režim

Kromě cyklů dotykové sondy, které používáte v ručním provozním režimu a v režimu ručního kolečka, poskytuje TNC řadu cyklů pro nejrozličnější 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, kterou TNC vyžaduje v různých cyklech, mají stále stejné číslo: např. Q260 znamená vždy Bezpečná výška, Q261 znamená Měřená výška, atd.

Aby se programování zjednodušilo, ukazuje TNC během definice cyklu pomocný obrázek. Na pomocném obrázku se zobrazí parametr, který musíte zadat (viz obrázek vpravo).



## Práce s cykly dotykové sondy

### 13.1 Obecné informace o cyklech dotykové sondy

**Definujte cyklus dotykové sondy v provozním režimu ukládání / úprava**



- 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    |              | 294    |
| Cykly pro automatické nastavení vztažného bodu                        |              | 312    |
| Cykly pro automatickou kontrolu obrobku                               |              | 362    |
| Zvláštní cykly                                                        |              | 404    |
| Cykly pro automatické proměřování nástrojů (povolí je výrobce stroje) |              | 452    |

#### NC-bloky

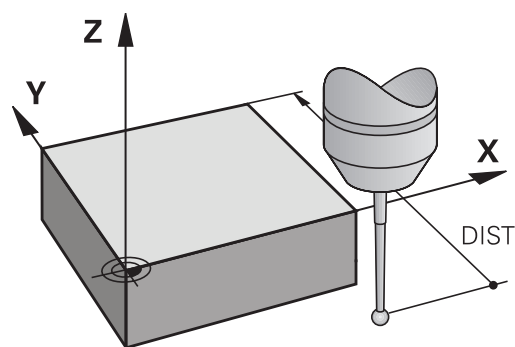
|                                             |                                       |
|---------------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>5 TCH PROBE 410 VZTB OBDÉLNÍK UVNITŘ</b> |                                       |
| Q321=+50                                    | ;STŘED 1. OSY                         |
| Q322=+50                                    | ;STŘED 2. OSY                         |
| Q323=60                                     | ;1. STRANA DÉLKA                      |
| Q324=20                                     | ;2. STRANA DÉLKA                      |
| Q261=-5                                     | ;VÝŠKA MĚŘENÍ                         |
| Q320=0                                      | ;BEZPEČNÁ VZD.                        |
| Q260=+20                                    | ;BEZPEČNÁ VÝŠKA                       |
| Q301=0                                      | ;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU               |
| Q305=10                                     | ;Č. V TABULCE                         |
| Q331=+0                                     | ;VZTAŽNÝ BOD                          |
| Q332=+0                                     | ;VZTAŽNÝ BOD                          |
| Q303=+1                                     | ;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY             |
| Q381=1                                      | ;SNÍMÁNÍ OSY DOTYKOVÉ SONDY           |
| 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                          |

## 13.2 Než začnete pracovat s cykly dotykové sondy!

Aby bylo možno pokrýt co největší rozsah měřicích úkolů, máte k dispozici nastavení pomocí strojních parametrů, která definují základní chování všech cyklů dotykové sondy:

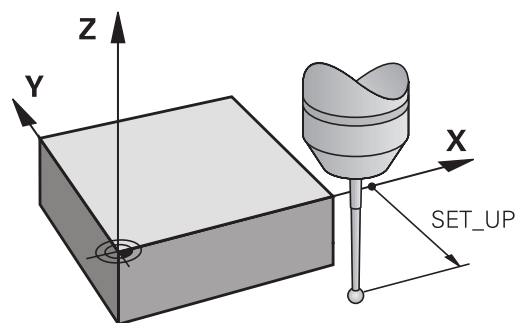
### Maximální pojezd k dotyku: DIST v tabulce dotykové sondy

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.



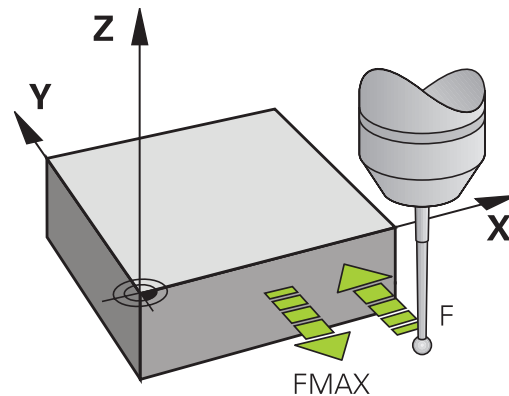
Pokud **TRACK = ZAP** (ON) změníte, tak musíte dotykovou sondu znovu kalibrovat.

## Práce s cykly dotykové sondy

### 13.2 Než začnete pracovat s cykly dotykové sondy!

#### 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**
- Zadání = **FMAX\_STROJ**: 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.

### Interval 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.

## Práce s cykly dotykové sondy

### 13.2 Než začnete pracovat s cykly dotykové sondy!

#### 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 ZMĚNA MĚŘÍTKA a 26 KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA OSY).



Cykly dotykové sondy 408 až 419 můžete zpracovávat i při aktivovaném základním natočení. Jestliže však po měřícím 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 předpolohují 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 napoložuje v rovině obrábění k prvnímu bodu dotyku.
- Je-li aktuální souřadnice jižního pólu dotykového hrotu větší než souřadnice bezpečné výšky, napoložuje TNC dotykovou sondu nejdříve v rovině obrábění k prvnímu snímanému bodu a poté v ose sondy přímo na měřenou výšku.

## 13.3 Tabulka dotykové sondy

### Všeobecné

V tabulce dotykové sondy jsou uložena různá data, která určují chování během snímání. Používáte-li na vašem stroji několik dotykových sond, tak můžete pro každou sondu uložit její vlastní data.

### Editace tabulek dotykové sondy

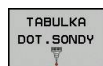
Abyste mohli editovat tabulku dotykových sond postupujte takto:



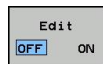
- Zvolte režim **Ruční provoz**



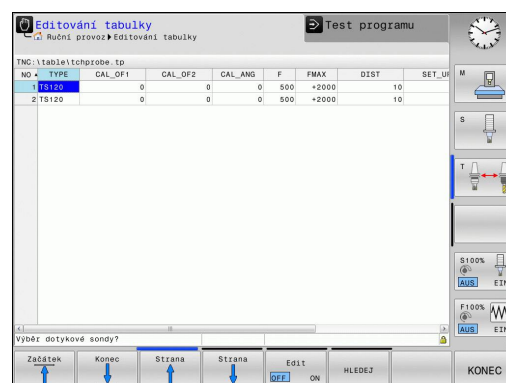
- Zvolte funkce dotykové sondy: stiskněte softklávesu **FUNKCE DOTYKOVÉ SONDY**. TNC zobrazí další softtlačítka



- Zvolte tabulku dotykové sondy: stiskněte softklávesu **TABULKA DOTYKOVÉ SONDY**.



- Softklávesu **EDITOVAT** nastavte na **ZAP**.
- Směrovými klávesami zvolte požadované nastavení
- Proveďte požadované změny
- Opuštění tabulky dotykové sondy: stiskněte softklávesu **KONEC**



## Práce s cykly dotykové sondy

### 13.3 Tabulka dotykové sondy

#### Data dotykové sondy

| Zkr.     | Zadání                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Dialog                                                |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| NO       | Číslo dotykové sondy: toto číslo musíte zadat do tabulky nástrojů (sloupec: <b>TP_NO</b> ) 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 <b>SET_UP</b> 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 <b>SET_UP</b> .                                                      | Bezpečná vzdálenost? [mm]                             |
| F_PREPOS | Stanovení rychlosti při předpolohování: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Předpolohování s rychlostí z <b>FMAX</b>: <b>FMAX_PROBE</b></li> <li>■ Předpolohování se strojním rychloposuvem: <b>FMAX_MACHINE</b></li> </ul>                                                                                                                                                                            | Předpolohování s rychloposuvem? ENT/NO ENT            |
| TRACK    | Aby se zvýšila přesnost měření, můžete pomocí <b>TRACK = ZAP (ON)</b> dosáhnout, že TNC orientuje infračervenou dotykovou sondu před každým snímáním ve směru naprogramovaného směru snímání. Dotykový hrot se tak vždy vychýlí ve stejném směru: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>ZAP (ON)</b>: provádět sledování vřetena</li> <li>■ <b>VYP (OFF)</b>: neprovádět sledování vřetena</li> </ul> | Sondu orientovat ? Ano = ENT, Ne = NO ENT             |

# 14

**Cykly dotykových  
sond: Automatické  
zjištění šikmé  
polohy obrobku**

# Cykly dotykových sond: Automatické zjištění šikmé polohy obrobku

## 14.1 Základy

### 14.1 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.

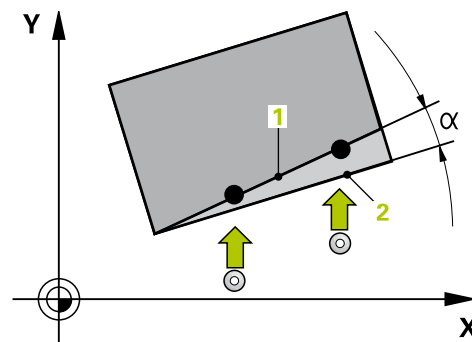
Postupujte podle příručky ke stroji!

TNC poskytuje pět cyklů, jimiž můžete zjistit šikmou polohu obrobku a kompenzovat ji. Navíc můžete cyklem 404 základní natočení zrušit:

| Cyklus                                                                                                                                 | Softtlačítko                                                                        | Stránka |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 400 ZÁKLADNÍ NATOČENÍ<br>Automatické zjištění pomocí dvou bodů, kompenzace pomocí funkce "Základní natočení"                           |  | 296     |
| 401 ROT 2 DÍRY<br>Automatické zjištění pomocí dvou děr, kompenzace pomocí funkce "Základní natočení"                                   |  | 298     |
| 402 ROT 2 ČEPY<br>Automatické zjištění pomocí dvou čepů, kompenzace pomocí funkce "Základní natočení"                                  |  | 300     |
| 403 ROT PŘES ROTAČNÍ OSU<br>Automatické zjištění pomocí dvou bodů, kompenzace pomocí natočení otočného stolu                           |  | 303     |
| 405 ROT PŘES OSU C<br>Automatické vyrovnání úhlového přesazení mezi středem díry a kladnou osou Y, kompenzace natočením otočného stolu |  | 307     |
| 404 NASTAVENÍ ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ<br>Nastavení libovolného základního natočení                                                         |  | 306     |

### 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  $\alpha$  (viz obrázek vpravo). Tím můžete změřit základní natočení na libovolné přímce **1** obrobku a vytvořit vztah k vlastnímu nulovému směru **2**.



## Cykly dotykových sond: Automatické zjištění šikmé polohy obrobku

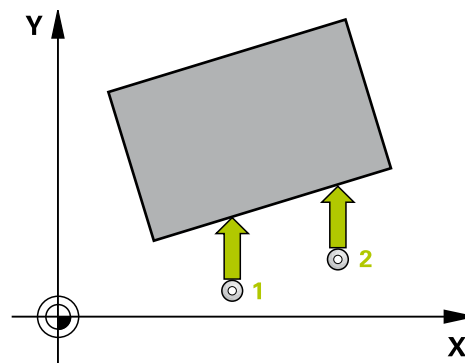
### 14.2 ZÁKLADNÍ NATOČENÍ (cyklus 400, DIN/ISO: G400, volitelný software 17)

#### 14.2 ZÁKLADNÍ NATOČENÍ (cyklus 400, DIN/ISO: G400, volitelný software 17)

##### Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 400 zjišťuje šikmou polohu obrobku změřením dvou bodů, které musí ležet na přímce. Funkcí "Základní natočení" TNC naměřenou hodnotu vykompenzuje.

- 1 TNC napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 290) k naprogramovanému 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 snímacímu 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.

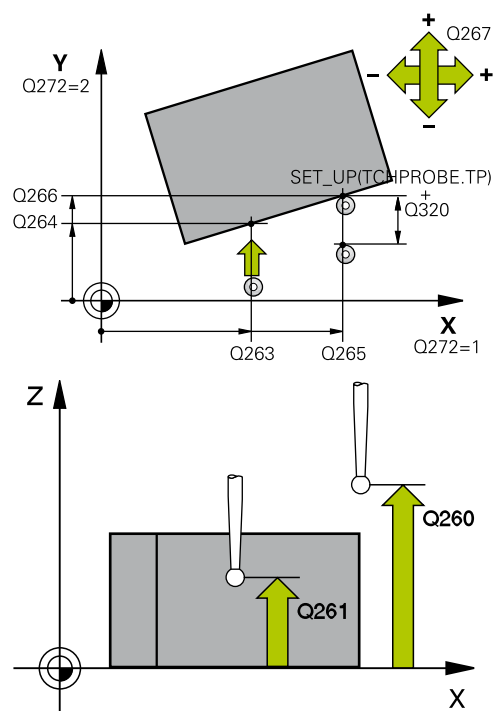


# ZÁKLADNÍ NATOČENÍ (cyklus 400, DIN/ISO: G400, volitelný software 17)

## 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: pozitivní 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 přejíždět ve výšce měření  
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. Rozsah zadávání 0 až 2999



## 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 VZD.             |
| Q260=+20  | ;BEZPEČNÁ VÝŠKA            |
| Q301=0    | ;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU    |
| Q307=0    | ;PŘEDNASTAV. ÚHEL NATOČENÍ |
| Q305=0    | ;Č. V TABULCE              |

## Cykly dotykových sond: Automatické zjištění šikmé polohy obrobku

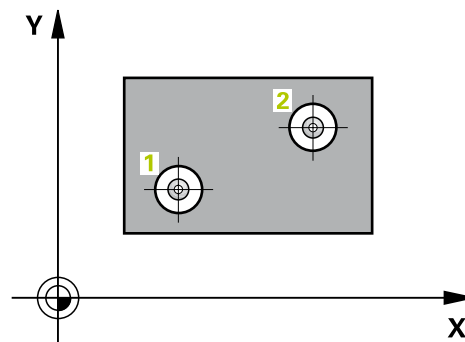
### 14.3 ZÁKLADNÍ NATOČENÍ přes dva otvory (cyklus 401, DIN/ISO: G401, volitelný software 17)

#### 14.3 ZÁKLADNÍ NATOČENÍ přes dva otvory (cyklus 401, DIN/ISO: G401, volitelný software 17)

##### 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", Stránka 290) do zadaného středu první díry **1**
- 2 Poté přejede dotyková sonda do zadané výšky měření a zjistí sejmutím čtyř bodů střed první díry
- 3 Pak odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a napoložuje se do zadaného středu druhé díry **2**
- 4 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.

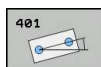
Na počátku cyklu TNC resetuje aktivní základní natočení.

Přejete-li si kompenzovat šikmou polohu natočením otočného stolu, tak TNC použije automaticky tyto osy naklápění:

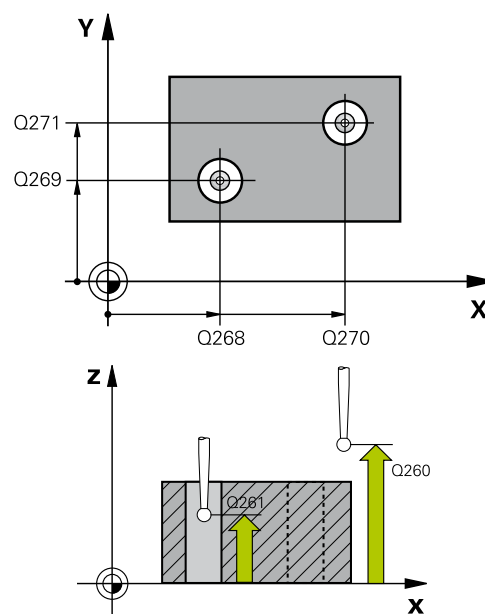
- C při ose nástroje Z
- B při ose nástroje Y
- A při ose nástroje X

# ZÁKLADNÍ NATOČENÍ přes dva otvory (cyklus 401, DIN/ISO: G401, 14.3 volitelný software 17)

## 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 vztážené přímky. TNC pak určí pro základní natočení rozdíl z naměřené hodnoty a úhlu vztážené 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
- ▶ **Kompensace 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 naklopení po vyrovnaní nenastavovat na "0"
  - 1: Zobrazení osy naklopení nastavit po vyrovnaní na 0. TNC nastaví indikaci pouze tehdy na 0, pokud jste definovali **Q402 = 1**



## 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   | ;PŘEDNASTAV. ÚHEL NATOČENÍ |
| Q305=0   | ;Č. V TABULCE              |
| Q402 = 0 | ;KOMPENZACE                |
| Q337=0   | ;NASTAVIT NULU             |

## Cykly dotykových sond: Automatické zjištění šikmé polohy obrobku

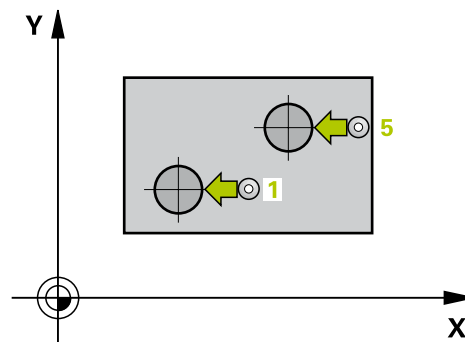
### 14.4 Základní natočení přes dva čepy (cyklus 402, DIN / ISO: G402, volitelný software 17)

#### 14.4 Základní natočení přes dva čepy (cyklus 402, DIN / ISO: G402, volitelný software 17)

##### 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", Stránka 290) do bodu snímání **1** prvního čepu
- 2 Poté přejede dotyková sonda do zadané **výšky měření 1** a zjistí sejmutím čtyř bodů střed prvního čepu. Mezi body snímání, které jsou vzájemně přesazeny o 90°, pojíždí dotyková sonda kruhovým obloukem
- 3 Potom odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a napoložuje se do bodu snímání **5** druhého čepu
- 4 TNC přejede dotykovou sondou do zadané výšky měření **2** a zjistí sejmutím čtyř bodů 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 naklápění:

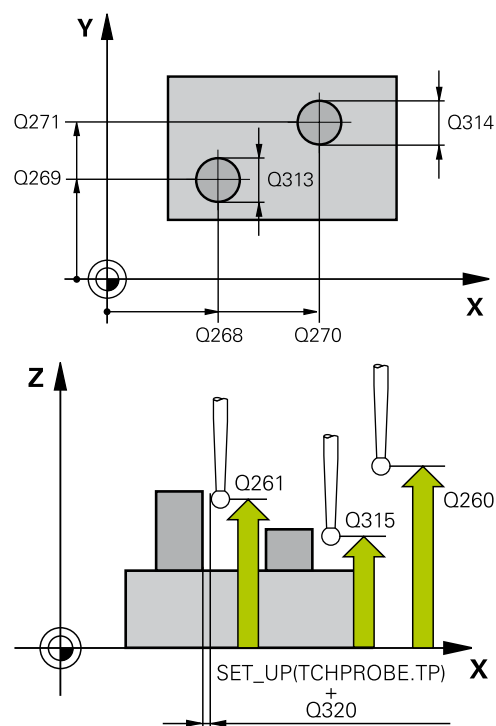
- C při ose nástroje Z
- B při ose nástroje Y
- A při ose nástroje X

## Základní natočení přes dva čepy (cyklus 402, DIN / ISO: G402, 14.4 volitelný software 17)

### Parametry cyklu



- ▶ **1. čep: střed 1. osy Q268 (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 přejíždět ve výšce měření  
**1:** mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce



### NC-bloky

#### 5 TCH PROBE 402 ROT 2 ČEPY

Q268=-37 ;1. STŘED 1. OSY

Q269=+12 ;1. STŘED 2. OSY

Q313=60 ;PRŮMĚR ČEP 1

Q261=-5 ;VÝŠKA MĚŘENÍ 1

Q270=+75 ;2. STŘED 1. OSY

Q271=+20 ;2. STŘED 2. OSY

Q314=60 ;PRŮMĚR ČEP 2

Q315=-5 ;VÝŠKA MĚŘENÍ 2

Q320=0 ;BEZPEČNÁ VZD.

Q260=+20 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA

Q301=0 ;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU

## Cykly dotykových sond: Automatické zjištění šikmé polohy obrobku

### 14.4 Základní natočení přes dva čepy (cyklus 402, DIN / ISO: G402, volitelný software 17)

- ▶ **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
- ▶ **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 naklopení po vyrovnaní nenastavovat na "0"  
**1**: Zobrazení osy naklopení nastavit po vyrovnaní na 0. TNC nastaví indikaci pouze tehdy na 0, pokud jste definovali **Q402 = 1**

|          |                            |
|----------|----------------------------|
| Q307=0   | ;PŘEDNASTAV. ÚHEL NATOČENÍ |
| Q305=0   | ;Č. V TABULCE              |
| Q402 = 0 | ;KOMPENZACE                |
| Q337=0   | ;NASTAVIT NULU             |

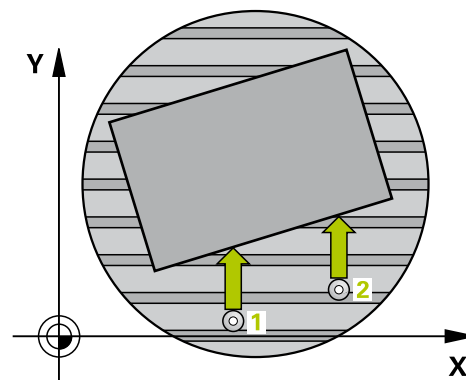
## Kompenzace ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ osou naklápění (cyklus 403, 14.5 DIN/ISO: G403, volitelný software 17)

### 14.5 Kompenzace ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ osou naklápění (cyklus 403, DIN/ISO: G403, volitelný software 17)

#### Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 403 zjišťuje šikmou polohu obrobku změřením dvou bodů, které musí ležet na přímce. Zjištěnou šikmou polohu obrobku TNC kompenzuje natočením osy A, B nebo C. Obrobek přitom může být upnutý na otočném stole libovolně.

- 1 TNC napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 290) k naprogramovanému 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 snímacímu bodu **2** a provede druhé snímání
- 4 TNC napoložuje dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a napoložuje v cyklu definovanou osu naklápění o zjištěnou hodnotu. Volitelně můžete dát po vyrovnaní nastavit indikaci na 0



#### Při programování dbejte na tyto body!



##### Pozor nebezpečí kolize!

Dbejte na dostatečnou bezpečnou výšku, aby při následujícím polohování osy naklápění nemohlo dojít ke kolizi!

Pokud zadáte v parametru **Q312 Osa pro vyrovnávací pohyb** hodnotu 0, zjistí cyklus vyrovnávací osu naklápění automaticky (doporučené nastavení). Přitom se zjistí úhel se skutečným směrem v závislosti na pořadí snímacích bodů. Vypočítaný úhel ukazuje od prvního ke druhému bodu snímání. Pokud zvolíte v parametru **Q312** osu A, B nebo C jako vyrovnávací osu, zjistí cyklus úhel nezávisle na pořadí snímacích bodů. Vypočítaný úhel je v rozsahu -90 až +90°. Po vyrovnaní zkontrolujte polohu osy naklápění!



Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

TNC ukládá zjištěný úhel také do parametru **Q150**.



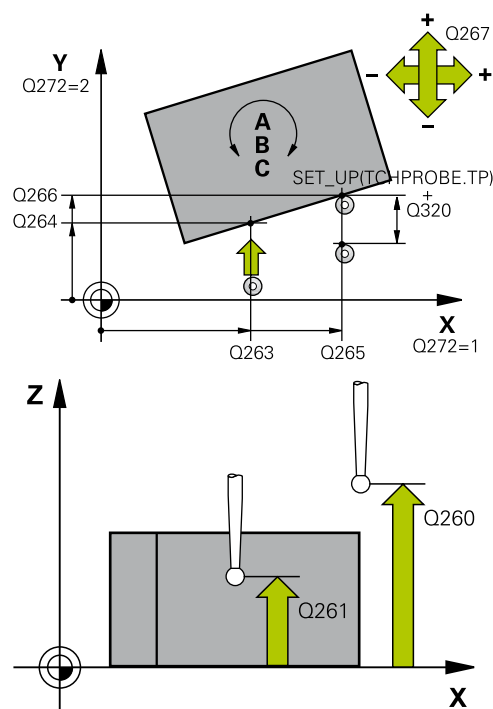
## Cykly dotykových sond: Automatické zjištění šikmé polohy obrobku

### 14.5 Kompenzace ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ osou naklápění (cyklus 403, DIN/ISO: G403, volitelný software 17)

#### 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 (1...3: 1= hlavní osa) 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: pozitivní 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



#### NC-bloky

##### 5 TCH PROBE 403 ROT V OSE NAKLÁPĚNÍ

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 VZD.

Q260=+20 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA



## Kompenzace ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ osou naklápění (cyklus 403, 14.5 DIN/ISO: G403, volitelný software 17)

- ▶ **Odjetí do bezpečné výšky Q301:** stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:  
**0:** mezi měřicími body přejíždět ve výšce měření  
**1:** mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Osa vyrovnávacího pohybu Q312:** Definuje osu naklopení, v níž bude TNC kompenzovat zjištěnou šikmou polohu:  
**0:** Automatický režim – TNC zjišťuje vyrovnávací osu naklápění podle aktivní kinematiky. V automatickém režimu se použije jako vyrovnávací osa první osa otočného stolu (vycházející od obrobku). Doporučené nastavení!  
**4:** Kompenzovat šikmou polohu v ose naklápění A  
**5:** Kompenzovat šikmou polohu v ose naklápění B  
**6:** Kompenzovat šikmou polohu v ose naklápění C
- ▶ **Nastavení nuly po vyrovnání Q337:** stanovení, zda má TNC nastavit indikaci vyrovnané osy natočení na "0":  
**0:** indikaci osy naklopení po vyrovnání nenastavovat na "0"  
**1:** indikaci osy naklápění po vyrovnání 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 naklápění = Automatický režim nebo C (Q312 = 0 nebo 6). Rozsah zadávání -360,000 až 360,000

|          |                           |
|----------|---------------------------|
| Q301=0   | ;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU   |
| Q312=0   | ;VYROVNÁVACÍ OSA          |
| Q337=0   | ;NASTAVIT NULU            |
| Q305=1   | ;Č. V TABULCE             |
| Q303=+1  | ;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY |
| Q380=+90 | ;VZTAŽNÝ ÚHEL             |

## Cykly dotykových sond: Automatické zjištění šikmé polohy obrobku

### 14.6 NASTAVENÍ ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ (cyklus 404, DIN/ISO: G404, volitelný software 17)

#### 14.6 NASTAVENÍ ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ (cyklus 404, DIN/ISO: G404, volitelný software 17)

##### Provádění cyklu

Cyklem dotykové sondy 404 můžete během chodu programu automaticky nastavit libovolné základní natočení nebo ho uložit do tabulky Preset. Cyklus 404 můžete také použít tehdy, chcete-li vynulovat aktivní základní natočení.

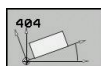
##### NC-bloky

##### 5 TCH PROBE 404 ZÁKLADNÍ NATOČENÍ

Q307=+0 ;PŘEDNASTAV. ÚHEL  
NATOČENÍ

Q305=-1 ;Č V TABULCE

##### Parametry cyklu



- ▶ **Přednastavení úhlu natočení:** hodnota úhlu, na kterou se má základní natočení nastavit. 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. Rozsah zadávání -1 až 2 999. Při zadání Q305=0 a Q305=-1 uloží TNC zjištěné základní natočení navíc do nabídky základního natočení (**SNÍMÁNÍ ROT**) v režimu **Ruční provoz**.  
 -1 = Přepsat aktivní Preset a aktivovat ho  
 0 = Kopírovat aktivní Preset do řádky Preset 0, základní natočení zapsat do řádky Preset 0 a aktivovat Preset 0  
 >1 = Uložit základní natočení do uvedené Preset (Předvolby). Preset se neaktivuje.

## Vyrovnání šikmé polohy obrobku pomocí C-osy (cyklus 405, DIN/ ISO: G405, volitelný software 17) 14.7

### 14.7 Vyrovnání šikmé polohy obrobku pomocí C-osy (cyklus 405, DIN/ISO: G405, volitelný software 17)

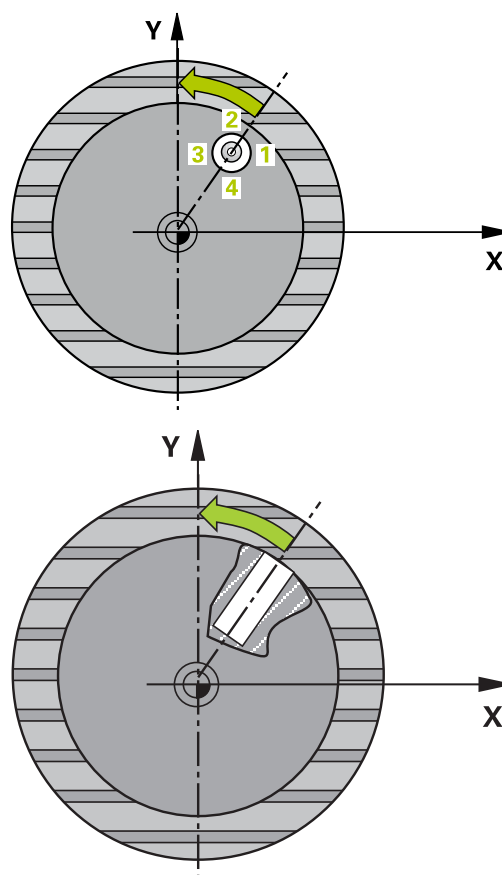
#### Provádění cyklu

Cyklem dotykové sondy 405 zjistíte

- úhlové přesazení mezi kladnou osou Y aktivního souřadného systému a osou díry, nebo
- úhlové přesazení mezi cílovou polohou a aktuální polohou středu díry

Zjištěné úhlové přesazení kompenzuje 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 napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 290) do dotykového bodu **1**. TNC vypočte dotykové 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 Následně TNC napoložuje sondu zpět na bezpečnou výšku a vyrovná dílec 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



## Cykly dotykových sond: Automatické zjištění šikmé polohy obrobku

### 14.7 Vyrovnání šikmé polohy obrobku pomocí C-osy (cyklus 405, DIN/ISO: G405, volitelný software 17)

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.

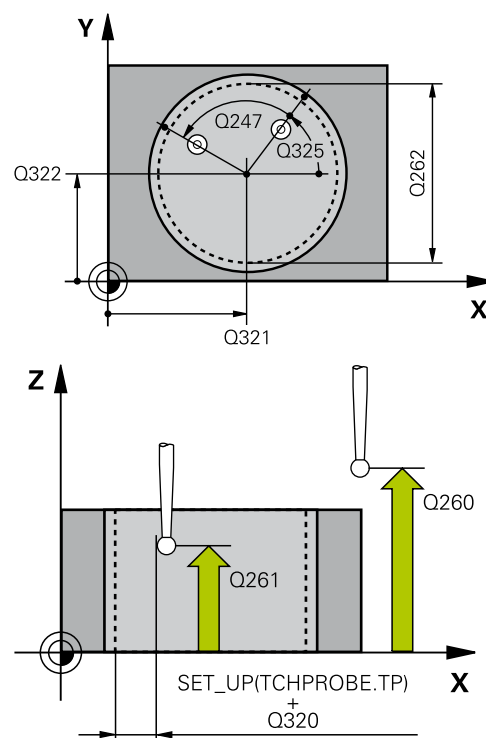
Čím menší úhlovou rozteč naprogramujete, tím nepřesněji vypočítá TNC střed kružnice. Nejmenší hodnota zadání: 5°.

## Vyrovnání šikmé polohy obrobku pomocí C-osy (cyklus 405, DIN/ 14.7 ISO: G405, volitelný software 17)

### 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
- ▶ **Úhlový krok Q247** (inkrementálně): Úhel mezi dvěma měřicími body, znaménko úhlového kroku určuje směr natočení (- = ve směru hodin), v němž sonda pokračuje 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 přejíždět ve výšce měření  
1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Nastavení nuly po vyrovnání 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: naměřené úhlové přesazení zapsat 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.



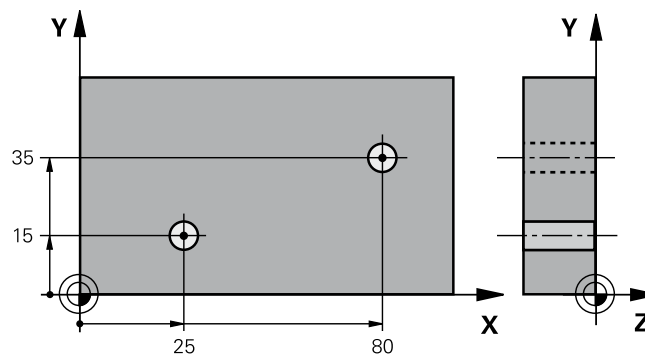
### NC-bloky

| 5 TCH PROBE 405 ROT V OSE C |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| Q321=+50                    | ;STŘED 1. OSY           |
| Q322=+50                    | ;STŘED 2. OSY           |
| Q262=10                     | ;CÍLOVÝ PRŮMĚR          |
| Q325=+0                     | ;ÚHEL STARTU            |
| Q247=90                     | ;ÚHLOVÁ ROZTEČ          |
| Q261=-5                     | ;VÝŠKA MĚŘENÍ           |
| Q320=0                      | ;BEZPEČNÁ VZD.          |
| Q260=+20                    | ;BEZPEČNÁ VÝŠKA         |
| Q301=0                      | ;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU |
| Q337=0                      | ;NASTAVIT NULU          |

## Cykly dotykových sond: Automatické zjištění šikmé polohy obrobku

### 14.8 Příklad: Stanovení základního natočení pomocí dvou děr

#### 14.8 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. díra: souřadnice X                                            |
| Q269=+15                   | ;1. STŘED 2. OSY           | Střed 1. díra: souřadnice Y                                            |
| Q270=+80                   | ;2. STŘED 1. OSY           | Střed 2. díra: souřadnice X                                            |
| Q271=+35                   | ;2. STŘED 2. OSY           | Střed 2. díra: 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                    | ;PŘEDNASTAV. ÚHEL 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        |                            |                                                                        |

# 15

**Cykly dotykových  
sond: Automatické  
zjištění vztažných  
bodů**

## Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

### 15.1 Základy

### 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.

Postupujte podle příručky ke stroji!

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                                                                        | Stránka |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 408 VZTB STŘED DRÁŽKY<br>Změření šířky drážky zevnitř, střed drážky nastavit jako vztažný bod                                                          |    | 316     |
| 409 VZTB STŘED VÝSTUPKU<br>Změření šířky výstupku zvenku, střed výstupku nastavit jako vztažný bod                                                     |    | 320     |
| 410 VZTB OBDÉLNÍK ZE VNITŘ<br>Změření délky a šířky obdélníku zevnitř, střed obdélníku nastavit jako vztažný bod                                       |    | 323     |
| 411 VZTB OBDÉLNÍK Z VENKU<br>Změření délky a šířky obdélníku zvenku, střed obdélníku nastavit jako vztažný bod                                         |    | 327     |
| 412 VZTB KRUH ZE VNITŘ Změření čtyř libovolných bodů kruhu zevnitř, nastavit střed kruhu jako vztažný bod                                              |    | 330     |
| 413 VZTB KRUH Z VENKU<br>Změření čtyř libovolných bodů kruhu zvenku, nastavit střed kruhu jako vztažný bod                                             |   | 334     |
| 414 VZTB ROH Z VENKU<br>Změření dvou přímk zvenku, průsečík přímek nastavit jako vztažný bod                                                           |  | 337     |
| 415 VZTB ROH ZE VNITŘ<br>Změření dvou přímk zevnitř, průsečík přímek nastavit jako vztažný bod                                                         |  | 341     |
| 416 VZTB STŘED ROZT. KRUŽNICE<br>(2. úroveň softtlačítek) Změření tří libovolných děr na roztečné kružnici, nastavení středu kružnice jako vztažný bod |  | 345     |
| 417 VZT.BOD OSA SONDY<br>(2. úroveň softtlačítek) Změření libovolné polohy v ose dotykové sondy a její nastavení jako vztažný bod                      |  | 349     |
| 418 VZT.BOD 4 DÍRY<br>(2. úroveň softtlačítek) Změření vždy dvou děr křížem, nastavení průsečíku jejich spojnic jako vztažný bod                       |  | 351     |
| 419 VZTB JEDNOTLIVÉ OSY<br>(2. úroveň softtlačítek) Změřit libovolnou polohu ve volitelné ose a nastavit ji jako vztažný bod                           |  | 355     |

## Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

### 15.1 Základy

#### Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu



Cykly dotykové sondy 408 až 419 můžete zpracovávat také při aktivním natočení (základní natočení nebo cyklus 10).

#### Vztažný bod a osa dotykové sondy

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 se nerovná 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 se nerovná 0, Q303 = 1** TNC zapíše vypočítaný vztažný bod do aktivní 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.

## Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

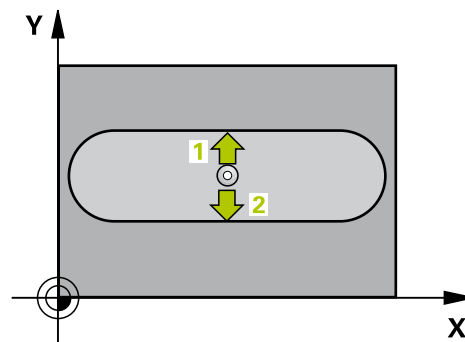
### 15.2 VZTAŽNÝ BOD STŘED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408, volitelný software 17)

#### 15.2 VZTAŽNÝ BOD STŘED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408, volitelný software 17)

##### Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 408 zjistí střed drážky a nastaví tento střed jako vztažný bod. Volitelně může 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", Stránka 290) do dotykového bodu **1**. TNC vypočte dotykové body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET\_UP** tabulky dotykové sondy
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**)
- 3 Poté jede dotyková sonda buďto souběžně s osou ve výšce měření nebo lineárně v bezpečné výšce k dalšímu bodu snímání **2** a provede tam druhé snímání
- 4 Poté polohuje TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305 (viz "") 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 |

## VZTAŽNÝ BOD STŘED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408, 15.2 volitelný software 17)

**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.

Pokud nastavíte cyklem dotykové sondy referenční bod (Q303 = 0) a navíc použijete snímání osy dotykové sondy (Q381 = 1), nesmí být aktivní transformace souřadnic.

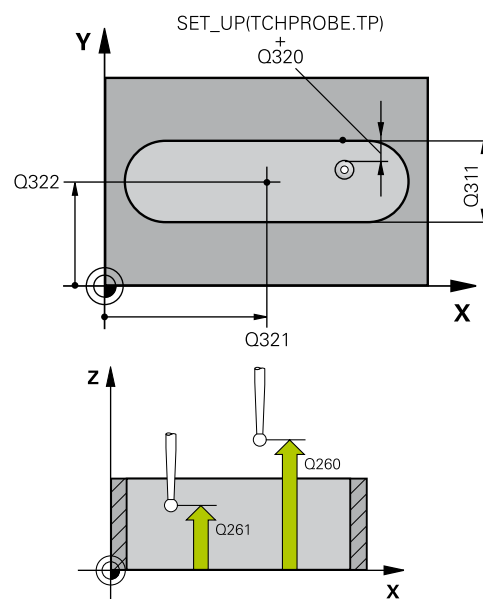
## Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

### 15.2 VZTAŽNÝ BOD STŘED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408, volitelný software 17)

#### 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 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 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 přejíždět ve výšce měření  
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 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)



#### NC-bloky

##### 5 TCH PROBE 408 VZTAŽNÝ BOD 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 VZD.

Q260=+20 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA

Q301=0 ;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU

Q305=10 ;Č. V TABULCE

Q405=+0 ;VZTAŽNÝ BOD

Q303=+1 ;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY

Q381=1 ;SNÍMÁNÍ OSY DOTYKOVÉ SONDY

Q382=+85 ;1. SOUŘ. PRO OSU DS

Q383=+50 ;2. SOUŘ. PRO OSU DS

Q384=+0 ;3. SOUŘ. PRO OSU DS

Q333=+1 ;VZTAŽNÝ BOD

## VZTAŽNÝ BOD STŘED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408, 15.2 volitelný software 17)

- ▶ **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 v ose 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 v ose 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 v ose 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

## Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

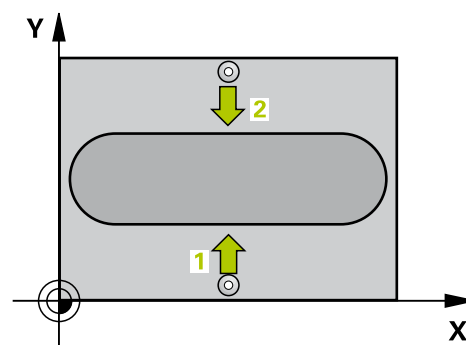
### 15.3 VZTAŽNÝ BOD STŘED VÝSTUPKU (cyklus 409, DIN/ISO: G409, volitelný software 17)

#### 15.3 VZTAŽNÝ BOD STŘED VÝSTUPKU (cyklus 409, DIN/ISO: G409, volitelný software 17)

##### Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 409 zjistí střed výstupku a nastaví jeho střed jako vztažný bod. Volitelně může 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", Stránka 290) do dotykového bodu **1**. TNC vypočte dotykové body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET\_UP** tabulky dotykové sondy
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**)
- 3 Poté přejede dotyková sonda do bezpečné výšky k dalšímu bodu dotyku **2** a provede druhé snímání
- 4 Poté polohuje TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305 (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 314) 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.

Pokud nastavíte cyklem dotykové sondy referenční bod (Q303 = 0) a navíc použijete snímání osy dotykové sondy (Q381 = 1), nesmí být aktivní transformace souřadnic.

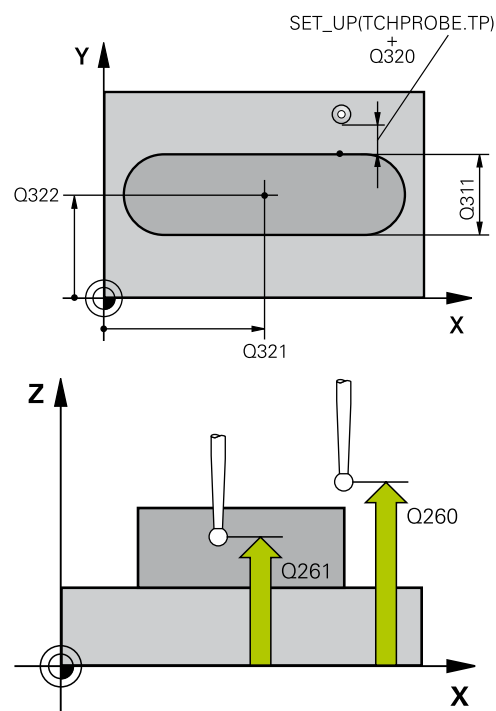


## VZTAŽNÝ BOD STŘED VÝSTUPKU (cyklus 409, DIN/ISO: G409, 15.3 volitelný software 17)

### 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 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 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 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)
- ▶ **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



### 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 VZD.              |
| Q260=+20 | ;BEZPEČNÁ VÝŠKA             |
| Q305=10  | ;Č. V TABULCE               |
| Q405=+0  | ;VZTAŽNÝ BOD                |
| Q303=+1  | ;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY   |
| Q381=1   | ;SNÍMÁNÍ OSY DOTYKOVÉ SONDY |
| Q382=+85 | ;1. SOUŘ. PRO OSU DS        |
| Q383=+50 | ;2. SOUŘ. PRO OSU DS        |
| Q384=+0  | ;3. SOUŘ. PRO OSU DS        |
| Q333=+1  | ;VZTAŽNÝ BOD                |

## Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

### 15.3 VZTAŽNÝ BOD STŘED VÝSTUPKU (cyklus 409, DIN/ISO: G409, volitelný software 17)

- ▶ **Snímání v ose 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 v ose 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 v ose 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

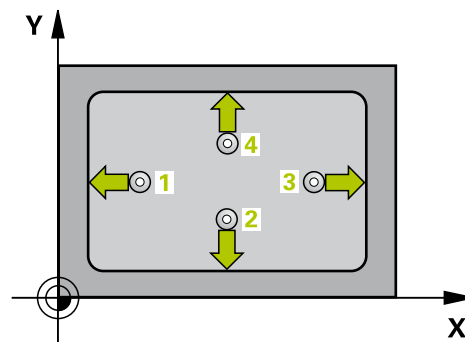
## VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK ZEVNITŘ (cyklus 410, DIN/ISO: G410, 15.4 volitelný software 17)

### 15.4 VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK ZEVNITŘ (cyklus 410, DIN/ISO: G410, volitelný software 17)

#### Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 410 zjistí střed obdélníkové kapsy a nastaví tento střed jako vztažný bod. Volitelně může 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", Stránka 290) do dotykového bodu **1**. TNC vypočte dotykové body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET\_UP** tabulky dotykové sondy
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**)
- 3 Poté jede dotyková sonda buďto souběžně s osou ve výšce měření nebo lineárně v bezpečné výšce k dalšímu bodu snímání **2** a provede tam druhé snímání
- 4 TNC napoložuje dotykovou sondu k bodu dotyku **3** a pak k bodu dotyku **4** a tam provede třetí, příp. čtvrté snímání
- 5 Poté napoložuje TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod v závislosti na parametrech cyklů Q303 a Q305 (viz "")
- 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 |

## Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

### 15.4 VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK ZE VNITŘ (cyklus 410, DIN/ISO: G410, volitelný software 17)

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.

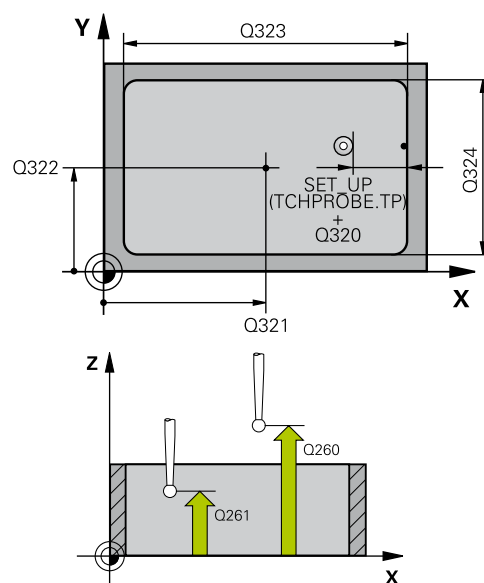
Pokud nastavíte cyklem dotykové sondy referenční bod (Q303 = 0) a navíc použijete snímání osy dotykové sondy (Q381 = 1), nesmí být aktivní transformace souřadnic.

# VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK ZE VNITŘ (cyklus 410, DIN/ISO: G410, 15.4 volitelný software 17)

## 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
- ▶ **1. strana - délka Q323 (inkrementálně):** délka kapsy paralelně s hlavní osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **2. strana - délka 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):** 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 pojet:
  - 0: mezi měřicími body přejíždět ve výšce měření
  - 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



## NC-bloky

### 5 TCH PROBE 410 VZTB OBDÉLNÍK UVNITŘ

|          |                             |
|----------|-----------------------------|
| Q321=+50 | ;STŘED 1. OSY               |
| Q322=+50 | ;STŘED 2. OSY               |
| Q323=60  | ;1. STRANA DÉLKA            |
| Q324=20  | ;2. STRANA DÉLKA            |
| Q261=-5  | ;VÝŠKA MĚŘENÍ               |
| Q320=0   | ;BEZPEČNÁ VZD.              |
| Q260=+20 | ;BEZPEČNÁ VÝŠKA             |
| Q301=0   | ;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU     |
| Q305=10  | ;Č. V TABULCE               |
| Q331=+0  | ;VZTAŽNÝ BOD                |
| Q332=+0  | ;VZTAŽNÝ BOD                |
| Q303=+1  | ;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY   |
| Q381=1   | ;SNÍMÁNÍ OSY DOTYKOVÉ SONDY |
| Q382=+85 | ;1. SOUŘ. PRO OSU DS        |
| Q383=+50 | ;2. SOUŘ. PRO OSU DS        |

## Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

### 15.4 VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK ZE VNITŘ (cyklus 410, DIN/ISO: G410, volitelný software 17)

- **Předání naměřených hodnot (0,1) Q303:** stanovení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset:

-1: Nepoužívat! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 314)

0: zapsání zjištěného vztažného bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku

1: zapsání zjištěného vztažného bodu 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 v ose 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 v ose 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 v ose 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 Q333** (absolutně): souřadnice, na kterou má TNC umístit vztažný bod. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999

|         |                      |
|---------|----------------------|
| Q384=+0 | ;3. SOUŘ. PRO OSU DS |
| Q333=+1 | ;VZTAŽNÝ BOD         |

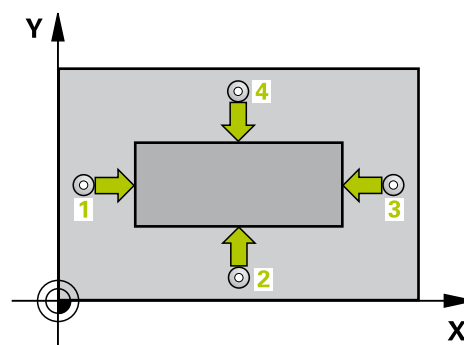
## VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK ZVENKU (cyklus 411, DIN/ISO: G411, 15.5 volitelný software 17)

### 15.5 VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK ZVENKU (cyklus 411, DIN/ISO: G411, volitelný software 17)

#### Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 411 zjistí střed obdélníkového čepu a nastaví ho jako vztažný bod. Volitelně může 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", Stránka 290) do dotykového bodu **1**. TNC vypočte dotykové body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET\_UP** tabulky dotykové sondy
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec F)
- 3 Poté jede dotyková sonda buďto souběžně s osou ve výšce měření nebo lineárně v bezpečné výšce k dalšímu bodu snímání **2** a provede tam druhé snímání
- 4 TNC napoložuje dotykovou sondu k bodu dotyku **3** a pak k bodu dotyku **4** a tam provede třetí, příp. čtvrté snímání
- 5 Poté napoložuje TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod v závislosti na parametrech cyklů Q303 a Q305 (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 314)
- 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!

Abyste zabránili kolizi sondy a obrobku, zadejte 1. a 2. délku strany čepu poněkud **větší**.

Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Pokud nastavíte cyklem dotykové sondy referenční bod (Q303 = 0) a navíc použijete snímání osy dotykové sondy (Q381 = 1), nesmí být aktivní transformace souřadnic.



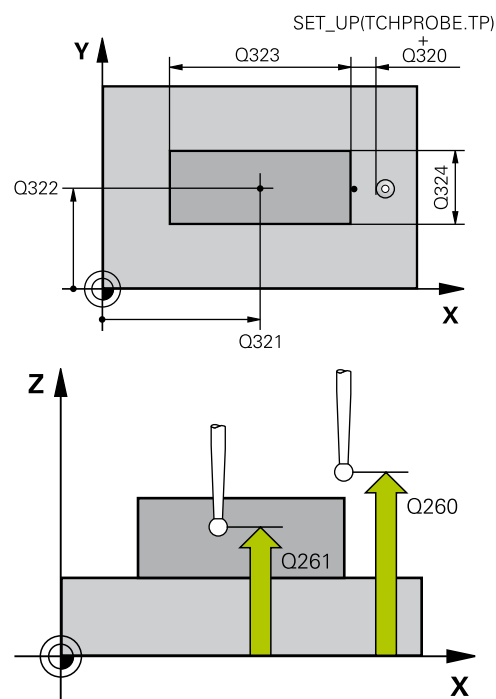
## Cykly dotkových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

### 15.5 VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK ZVENKU (cyklus 411, DIN/ISO: G411, volitelný software 17)

#### 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
- ▶ **1. strana - délka Q323 (inkrementálně):** délka čepu paralelně s hlavní osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **2. strana - délka Q324 (inkrementálně):** délka čepu paralelně s vedlejší osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Výška měření v ose dotkové sondy Q261 (absolutně):** souřadnice středu kuličky (= bod dotyku) v té ose dotkové 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 dotkové sondy. Q320 se přičítá k **SET\_UP** (tabulka dotkové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolutně):** souřadnice v ose dotkové sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi dotkovou sondou a obrobkem (upínadlem). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Odjetí do bezpečné výšky Q301:** stanovení, jak má dotková sonda mezi měřicími body pojet:
  - 0: mezi měřicími body přejíždět ve výšce měření
  - 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



#### NC-bloky

| 5 TCH PROBE 411 VZTB OBDÉLNÍK VNĚ |                            |
|-----------------------------------|----------------------------|
| Q321=+50                          | ;STŘED 1. OSY              |
| Q322=+50                          | ;STŘED 2. OSY              |
| Q323=60                           | ;1. STRANA DÉLKA           |
| Q324=20                           | ;2. STRANA DÉLKA           |
| Q261=-5                           | ;VÝŠKA MĚŘENÍ              |
| Q320=0                            | ;BEZPEČNÁ VZD.             |
| Q260=+20                          | ;BEZPEČNÁ VÝŠKA            |
| Q301=0                            | ;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU    |
| Q305=0                            | ;Č. V TABULCE              |
| Q331=+0                           | ;VZTAŽNÝ BOD               |
| Q332=+0                           | ;VZTAŽNÝ BOD               |
| Q303=+1                           | ;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY  |
| Q381=1                            | ;SNÍMÁNÍ OSY DOTKOVÉ SONDY |



## VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK ZVENKU (cyklus 411, DIN/ISO: G411, 15.5 volitelný software 17)

- ▶ **Předání naměřených hodnot (0,1) Q303:**  
stanovení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset:  
-1: Nepoužívat! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 314)  
0: zapsání zjištěného vztažného bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku  
1: zapsání zjištěného vztažného bodu 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 v ose 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 v ose 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 v ose 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

|          |                      |
|----------|----------------------|
| Q382=+85 | ;1. SOUŘ. PRO OSU DS |
| Q383=+50 | ;2. SOUŘ. PRO OSU DS |
| Q384=+0  | ;3. SOUŘ. PRO OSU DS |
| Q333=+1  | ;VZTAŽNÝ BOD         |

## Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

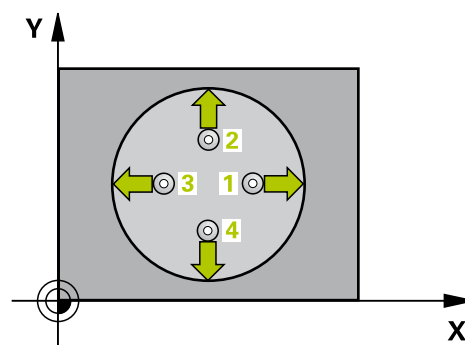
### 15.6 VZTAŽNÝ BOD KRUH ZE VNITŘ (cyklus 412, DIN/ISO: G412, volitelný software 17)

#### 15.6 VZTAŽNÝ BOD KRUH ZE VNITŘ (cyklus 412, DIN/ISO: G412, volitelný software 17)

##### Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 412 zjistí střed kruhové kapsy (díry) a nastaví její střed jako vztažný bod. Volitelně může 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", Stránka 290) do dotykového bodu **1**. TNC vypočte dotykové 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 "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 314) 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             |

## VZTAŽNÝ BOD KRUH ZE VNITŘ (cyklus 412, DIN/ISO: G412, 15.6 volitelný software 17)

**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.

Pokud nastavíte cyklem dotykové sondy referenční bod (Q303 = 0) a navíc použijete snímání osy dotykové sondy (Q381 = 1), nesmí být aktivní transformace souřadnic.



## VZTAŽNÝ BOD KRUH ZE VNITŘ (cyklus 412, DIN/ISO: G412, 15.6 volitelný software 17)

- ▶ **Předání naměřených hodnot (0,1) Q303:**  
stanovení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset:  
-1: Nepoužívat! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 314)  
0: zapsání zjištěného vztažného bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku  
1: zapsání zjištěného vztažného bodu 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 v ose 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 v ose 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 v ose 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
- ▶ **Počet bodů měření (4/3) Q423:** určení, zda má TNC odměřovat čep ve 4 nebo ve 3 bodech:  
4: použít 4 body měření (standardní)  
3: použít 3 měřicí body
- ▶ **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.

|          |                      |
|----------|----------------------|
| Q382=+85 | ;1. SOUŘ. PRO OSU DS |
| Q383=+50 | ;2. SOUŘ. PRO OSU DS |
| Q384=+0  | ;3. SOUŘ. PRO OSU DS |
| Q333=+1  | ;VZTAŽNÝ BOD         |
| Q423=4   | ;POČET MĚŘICÍCH BODŮ |
| Q365=1   | ;ZPŮSOB POJEZDU      |

## Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

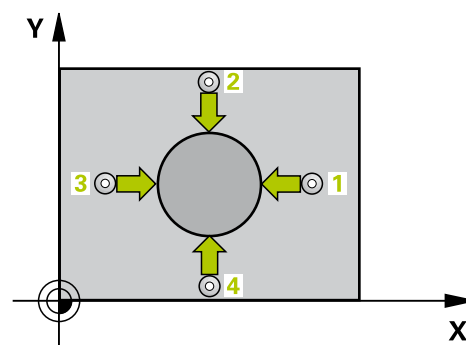
### 15.7 VZTAŽNÝ BOD KRUH ZVENKU (cyklus 413, DIN/ISO: G413, volitelný software 17)

#### 15.7 VZTAŽNÝ BOD KRUH ZVENKU (cyklus 413, DIN/ISO: G413, volitelný software 17)

##### Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 413 zjistí střed kruhového čepu a nastaví tento střed jako vztažný bod. Volitelně může 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", Stránka 290) do dotykového bodu **1**. TNC vypočte dotykové 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 "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 314) 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°.

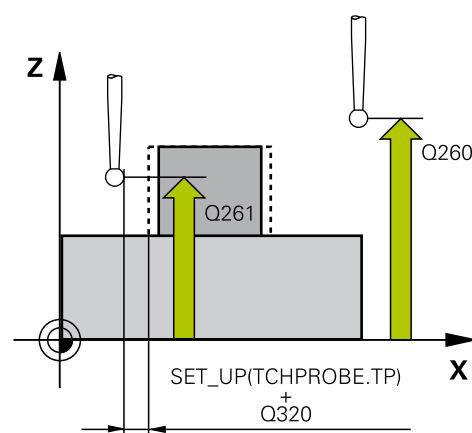
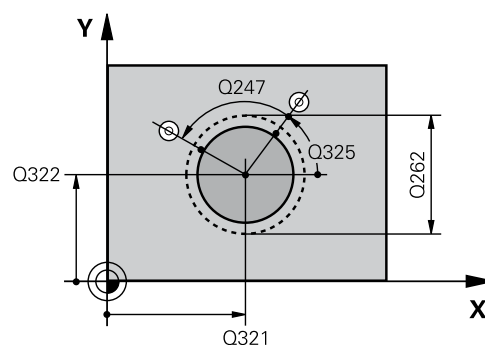
Pokud nastavíte cyklem dotykové sondy referenční bod (Q303 = 0) a navíc použijete snímání osy dotykové sondy (Q381 = 1), nesmí být aktivní transformace souřadnic.

## VZTAŽNÝ BOD KRUH ZVENKU (cyklus 413, DIN/ISO: G413, 15.7 volitelný software 17)

### 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 -360,000 až 360,000
- ▶ **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 pojet:
  - 0: mezi měřicími body přejíždět ve výšce měření
  - 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



### NC-bloky

#### 5 TCH PROBE 413 VZTB KRUH VNĚ

|          |                           |
|----------|---------------------------|
| Q321=+50 | ;STŘED 1. OSY             |
| Q322=+50 | ;STŘED 2. OSY             |
| Q262=75  | ;CÍLOVÝ PRŮMĚR            |
| Q325=+0  | ;ÚHEL STARTU              |
| Q247=+60 | ;ÚHLOVÁ ROZTEČ            |
| Q261=-5  | ;VÝŠKA MĚŘENÍ             |
| Q320=0   | ;BEZPEČNÁ VZD.            |
| Q260=+20 | ;BEZPEČNÁ VÝŠKA           |
| Q301=0   | ;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU   |
| Q305=15  | ;Č. V TABULCE             |
| Q331=+0  | ;VZTAŽNÝ BOD              |
| Q332=+0  | ;VZTAŽNÝ BOD              |
| Q303=+1  | ;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ HODNOTY |



## Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

### 15.7 VZTAŽNÝ BOD KRUH ZVENKU (cyklus 413, DIN/ISO: G413, volitelný software 17)

- ▶ **Předání naměřených hodnot (0,1) Q303:**  
stanovení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset:  
-1: Nepoužívat! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 314)  
0: zapsání zjištěného vztažného bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku  
1: zapsání zjištěného vztažného bodu 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 v ose 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 v ose 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 v ose 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
- ▶ **Počet bodů měření (4/3) Q423:** určení, zda má TNC odměřovat čep ve 4 nebo ve 3 bodech:  
4: použít 4 body měření (standardní)  
3: použít 3 měřící body
- ▶ **Způsob pojezdu? Přímkou=0/Kruhově=1 Q365:**  
určení, s kterou dráhovou funkcí má nástroj pojíždět mezi měřícími 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.

|          |                             |
|----------|-----------------------------|
| Q381=1   | ;SNÍMÁNÍ OSY DOTYKOVÉ SONDY |
| Q382=+85 | ;1. SOUŘ. PRO OSU DS        |
| Q383=+50 | ;2. SOUŘ. PRO OSU DS        |
| Q384=+0  | ;3. SOUŘ. PRO OSU DS        |
| Q333=+1  | ;VZTAŽNÝ BOD                |
| Q423=4   | ;POČET MĚŘICÍCH BODŮ        |
| Q365=1   | ;ZPŮSOB POJEZDU             |

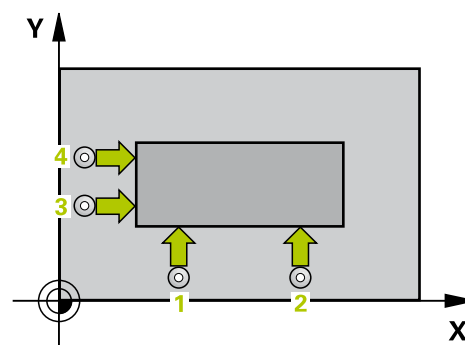


## 15.8 VZTAŽNÝ BOD VNĚJŠÍ ROH (cyklus 414, DIN/ISO: G414, volitelný software 17)

### Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 414 zjistí průsečík dvou přímek a nastaví ho jako vztažný bod. Volitelně může TNC také zapsat tento průsečík 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", Stránka 290) do prvního dotykového bodu **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.
- 1 Poté přejede dotyková sonda k dalšímu bodu dotyku **2** a provede druhé snímání
- 2 TNC napoložuje dotykovou sondu k bodu dotyku **3** a pak k bodu dotyku **4** a tam provede třetí, příp. čtvrté snímání
- 3 Poté polohuje TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305 (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 314) a uloží souřadnice zjištěného rohu do následujících Q-parametrů.
- 4 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 |

## Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

### 15.8 VZTAŽNÝ BOD VNĚJŠÍ ROH (cyklus 414, DIN/ISO: G414, volitelný software 17)

Při programování dbejte na tyto body!



#### Pozor nebezpečí kolize!

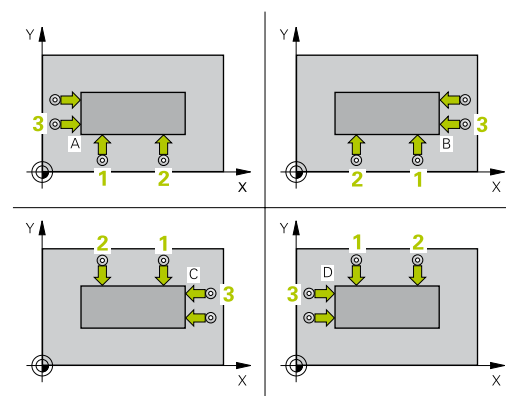
Pokud nastavíte cyklem dotykové sondy referenční bod ( $Q303 = 0$ ) a navíc použijete snímání osy dotykové sondy ( $Q381 = 1$ ), nesmí být aktivní transformace souřadnic.



Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

TNC měří první přímkou 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).



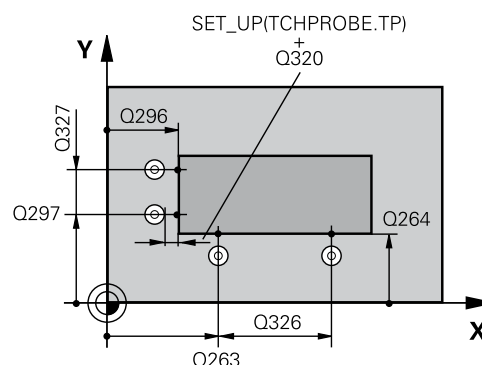
| Roh | Souřadnice X                        | Souřadnice Y                        |
|-----|-------------------------------------|-------------------------------------|
| A   | Bod <b>1</b> větší než bod <b>3</b> | Bod <b>1</b> menší než bod <b>3</b> |
| B   | Bod <b>1</b> menší než bod <b>3</b> | Bod <b>1</b> menší než bod <b>3</b> |
| C   | Bod <b>1</b> menší než bod <b>3</b> | Bod <b>1</b> větší než bod <b>3</b> |
| D   | Bod <b>1</b> větší než bod <b>3</b> | Bod <b>1</b> větší než bod <b>3</b> |

# VZTAŽNÝ BOD VNĚJŠÍ ROH (cyklus 414, DIN/ISO: G414, volitelný software 17)

## 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 přejíždět ve výšce měření  
 1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Provedení základního natočení Q304:** stanovení, zda má TNC kompenzovat šikmou polohu obrobku základním natočením:  
 0: základní natočení neprovádět  
 1: základní natočení provést
- ▶ **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



## NC-bloky

### 5 TCH PROBE 414 VZTB ROH UVNITŘ

|                                    |
|------------------------------------|
| Q263=+37 ;1. BOD 1. OSY            |
| Q264=+7 ;1. BOD 2. OSY             |
| Q326=50 ;VZDÁLENOST 1. OSY         |
| Q296=+95 ;3. BOD 1. OSY            |
| Q297=+25 ;3. BOD 2. OSY            |
| Q327=45 ;VZDÁLENOST 2. OSY         |
| Q261=-5 ;VÝŠKA MĚŘENÍ              |
| Q320=0 ;BEZPEČNÁ VZD.              |
| Q260=+20 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA           |
| Q301=0 ;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU     |
| 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 SONDY |
| Q382=+85 ;1. SOUŘ. PRO OSU DS      |
| Q383=+50 ;2. SOUŘ. PRO OSU DS      |
| Q384=+0 ;3. SOUŘ. PRO OSU DS       |
| Q333=+1 ;VZTAŽNÝ BOD               |

## Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

### 15.8 VZTAŽNÝ BOD VNĚJŠÍ ROH (cyklus 414, DIN/ISO: G414, volitelný software 17)

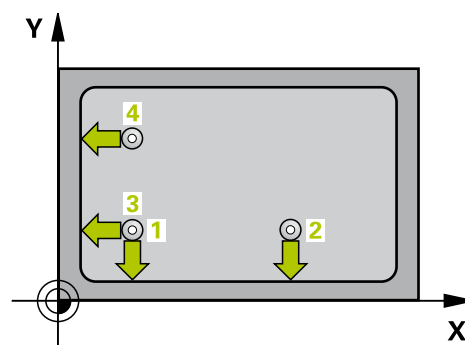
- ▶ **Nový vztažný bod hlavní osy Q331 (absolutně):**  
souřadnice v hlavní ose, na kterou má TNC umístit zjištěný roh. Základní nastavení = 0. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Nový vztažný bod vedlejší osy Q332 (absolutně):**  
souřadnice ve vedlejší ose, na kterou má TNC umístit zjištěný 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: Nepoužívat! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 314)  
0: zapsání zjištěného vztažného bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku  
1: zapsání zjištěného vztažného bodu 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 v ose 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 v ose 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 v ose 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

## 15.9 VZTAŽNÝ BOD VNITŘNÍ ROH (cyklus 415, DIN/ISO: G415, volitelný software 17)

### Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 415 zjistí průsečík dvou přímek a nastaví ho jako vztažný bod. Volitelně může TNC také zapsat tento průsečík 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", Stránka 290) do prvního dotykového bodu **1** (viz obrázek vpravo nahoře), který definujete v cyklu. 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
- 1 Poté přejede dotyková sonda k dalšímu bodu dotyku **2** a provede druhé snímání
- 2 TNC napolohuje dotykovou sondu k bodu dotyku **3** a pak k bodu dotyku **4** a tam provede třetí, příp. čtvrté snímání
- 3 Poté polohuje TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305 (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 314) a uloží souřadnice zjištěného rohu do následujících Q-parametrů.
- 4 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 |

## Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

### 15.9 VZTAŽNÝ BOD VNITŘNÍ ROH (cyklus 415, DIN/ISO: G415, volitelný software 17)

Při programování dbejte na tyto body!



**Pozor nebezpečí kolize!**

Pokud nastavíte cyklem dotykové sondy referenční bod ( $Q303 = 0$ ) a navíc použijete snímání osy dotykové sondy ( $Q381 = 1$ ), nesmí být aktivní transformace souřadnic.



Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

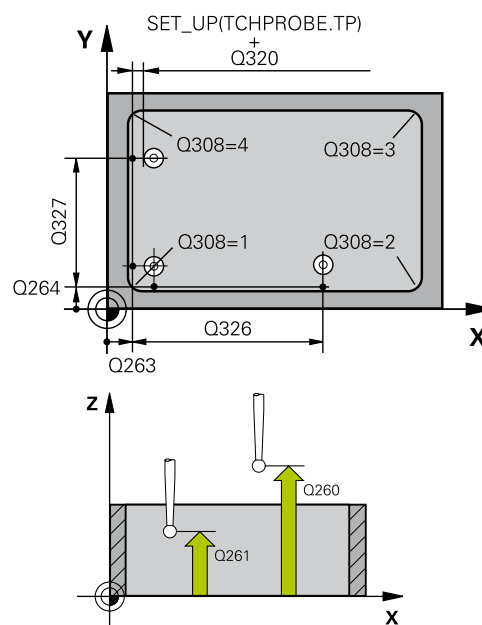
TNC měří první přímkou vždy ve směru vedlejší osy roviny obrábění.

# VZTAŽNÝ BOD VNITŘNÍ ROH (cyklus 415, DIN/ISO: G415, volitelný software 17)

## 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
- ▶ **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):** předávná 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 přejíždět ve výšce měření  
1: mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Provedení základního natočení Q304:** stanovení, zda má TNC kompenzovat šikmou polohu obrobku základním natočením:  
0: základní natočení neprovádět  
1: základní natočení provést
- ▶ **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



## NC-bloky

### 5 TCH PROBE 415 VZTB ROH VNĚ

|          |                             |
|----------|-----------------------------|
| Q263=+37 | ;1. BOD 1. OSY              |
| Q264=+7  | ;1. BOD 2. OSY              |
| Q326=50  | ;VZDÁLENOST 1. OSY          |
| Q296=+95 | ;3. BOD 1. OSY              |
| Q297=+25 | ;3. BOD 2. OSY              |
| Q327=45  | ;VZDÁLENOST 2. OSY          |
| Q261=-5  | ;VÝŠKA MĚŘENÍ               |
| Q320=0   | ;BEZPEČNÁ VZD.              |
| Q260=+20 | ;BEZPEČNÁ VÝŠKA             |
| Q301=0   | ;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU     |
| 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 SONDY |
| Q382=+85 | ;1. SOUŘ. PRO OSU DS        |
| Q383=+50 | ;2. SOUŘ. PRO OSU DS        |
| Q384=+0  | ;3. SOUŘ. PRO OSU DS        |
| Q333=+1  | ;VZTAŽNÝ BOD                |

## 15.9 VZTAŽNÝ BOD VNITŘNÍ ROH (cyklus 415, DIN/ISO: G415, volitelný software 17)

- ▶ **Předání naměřených hodnot (0,1) Q303:**  
stanovení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset:  
-1: Nepoužívat! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 314)  
0: zapsání zjištěného vztažného bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku  
1: zapsání zjištěného vztažného bodu 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 v ose 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 v ose 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 v ose 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



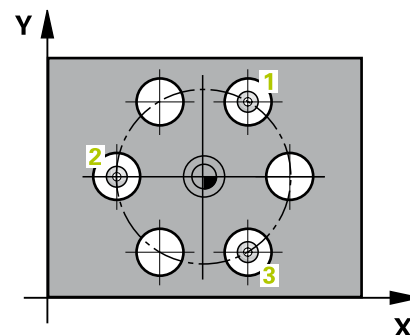
## VZTAŽNÝ BOD VE STŘEDU ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus 416, 15.10 DIN/ISO: G416, volitelný software 17)

### 15.10 VZTAŽNÝ BOD VE STŘEDU ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus 416, DIN/ISO: G416, volitelný software 17)

#### Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 416 vypočítá střed roztečné kružnice pomocí měření tří děr a nastaví tento střed jako vztažný bod. Volitelně může 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", Stránka 290) do zadaného středu první díry **1**
- 2 Poté přejede dotyková sonda do zadané výšky měření a zjistí sejmutím čtyř bodů střed první díry
- 3 Potom odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a napoložuje se do zadaného středu druhé díry **2**
- 4 TNC přejede dotykovou sondou do zadané výšky měření a sejmutím čtyř bodů zjistí střed druhé díry
- 5 Následně odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a polohuje se do zadaného středového bodu třetího otvoru **3**
- 6 TNC přejede dotykovou sondou do zadané výšky měření a zjistí sejmutím čtyř bodů 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 "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 314) 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 |

## Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

### 15.10 VZTAŽNÝ BOD VE STŘEDU ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus 416, DIN/ISO: G416, volitelný software 17)

Při programování dbejte na tyto body!



**Pozor nebezpečí kolize!**

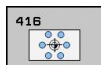
Pokud nastavíte cyklem dotykové sondy referenční bod ( $Q303 = 0$ ) a navíc použijete snímání osy dotykové sondy ( $Q381 = 1$ ), nesmí být aktivní transformace souřadnic.



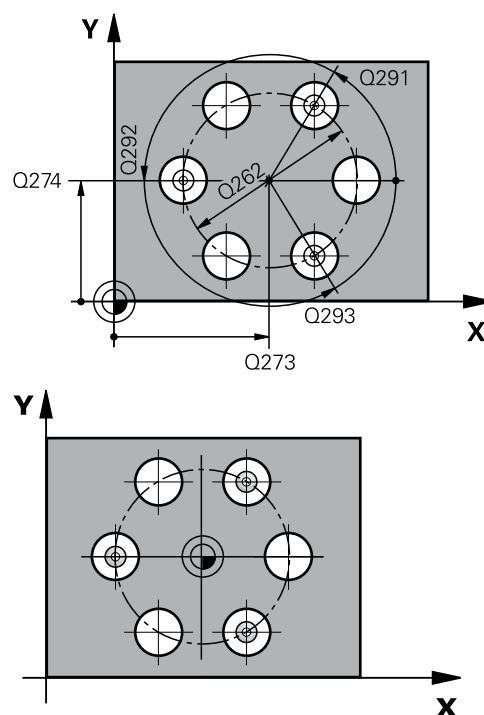
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

## VZTAŽNÝ BOD VE STŘEDU ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus 416, 15.10 DIN/ISO: G416, volitelný software 17)

### 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



### NC-bloky

#### 5 TCH PROBE 416 VZTB STŘED ROZTEČNÉ KRUŽNICE

Q273=+50 ;STŘED 1. OSY

Q274=+50 ;STŘED 2. OSY

Q262=90 ;CÍLOVÝ PRŮMĚR

Q291 = +34;ÚHEL 1. OTVORU

Q292 = +70;ÚHEL 2. OTVORU

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 SONDY

Q382=+85 ;1. SOUŘ. PRO OSU DS

Q383=+50 ;2. SOUŘADNICE PRO  
OSU DOTYKOVÉ SONDY

Q384=+0 ;3. SOUŘADNICE PRO  
OSU DOTYKOVÉ SONDY

Q333=+1 ;VZTAŽNÝ BOD

Q320=0 ;BEZPEČNÁ VZD.

## Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

### 15.10 VZTAŽNÝ BOD VE STŘEDU ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus 416, DIN/ISO: G416, volitelný software 17)

- ▶ **Předání naměřených hodnot (0,1) Q303:**  
stanovení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset:  
-1: Nepoužívat! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 314)  
0: zapsání zjištěného vztažného bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku  
1: zapsání zjištěného vztažného bodu 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 v ose 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 v ose 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 v ose 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
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320** (inkrementálně):  
přídavná 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

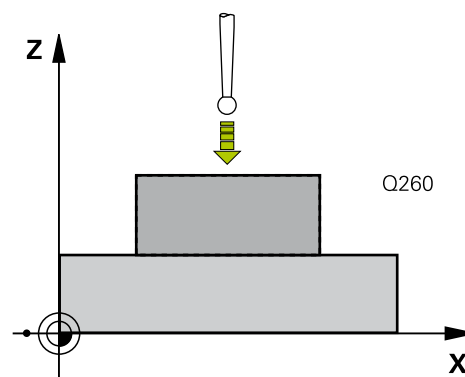
## VZTAŽNÝ BOD V OSE DOTYKOVÉ SONDY (cyklus 417, DIN/ 15.11 ISO: G417, volitelný software 17)

### 15.11 VZTAŽNÝ BOD V OSE DOTYKOVÉ SONDY (cyklus 417, DIN/ISO: G417, volitelný software 17)

#### Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 417 změří libovolnou souřadnici v ose dotykové sondy a nastaví tuto souřadnici jako vztažný bod. Volitelně 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", Stránka 290) k naprogramovanému bodu snímání 1. TNC přitom přesazuje dotykovou sondu v kladném směru osy 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 "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 314) a uloží skutečnou hodnotu do následujícího Q-parametru.



| Číslo parametru | Význam                         |
|-----------------|--------------------------------|
| Q160            | Aktuální hodnota měřeného bodu |

#### Při programování dbejte na tyto body!



##### Pozor nebezpečí kolize!

Pokud nastavíte cyklem dotykové sondy referenční bod (Q303 = 0) a navíc použijete snímání osy dotykové sondy (Q381 = 1), nesmí být aktivní transformace souřadnic.

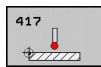


Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy. TNC pak uloží v této ose vztažný bod.

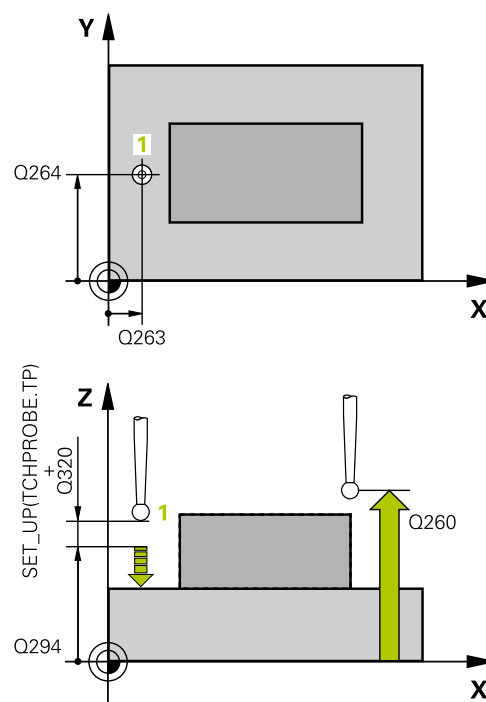
## Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

### 15.11 VZTAŽNÝ BOD V OSE DOTYKOVÉ SONDY (cyklus 417, DIN/ISO: G417, volitelný software 17)

#### 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 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: Nepoužívat! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 314)
  - 0: zapsání zjištěného vztažného bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
  - 1: zapsání zjištěného vztažného bodu do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)



#### 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 VZD.

Q260=+50 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA

Q305=0 ;Č. V TABULCE

Q333=+0 ;VZTAŽNÝ BOD

Q303=+1 ;PŘEDÁNÍ NAMĚŘENÉ  
HODNOTY

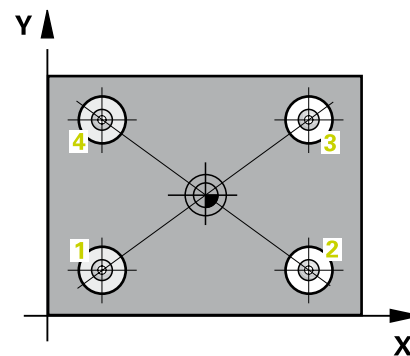
## VZTAŽNÝ BOD VE STŘEDU 4 OTVORŮ (cyklus 418, DIN/ISO: G418, 15.12 volitelný software 17)

### 15.12 VZTAŽNÝ BOD VE STŘEDU 4 OTVORŮ (cyklus 418, DIN/ISO: G418, volitelný software 17)

#### 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 napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 290) do středu první díry **1**
- 2 Poté přejede dotyková sonda do zadané výšky měření a zjistí sejmutím čtyř bodů střed první díry
- 3 Potom odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a napoložuje se do zadaného středu druhé díry **2**
- 4 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 "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 314). 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 |

## Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

### 15.12 VZTAŽNÝ BOD VE STŘEDU 4 OTVORŮ (cyklus 418, DIN/ISO: G418, volitelný software 17)

Při programování dbejte na tyto body!



**Pozor nebezpečí kolize!**

Pokud nastavíte cyklem dotykové sondy referenční bod ( $Q303 = 0$ ) a navíc použijete snímání osy dotykové sondy ( $Q381 = 1$ ), nesmí být aktivní transformace souřadnic.



Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

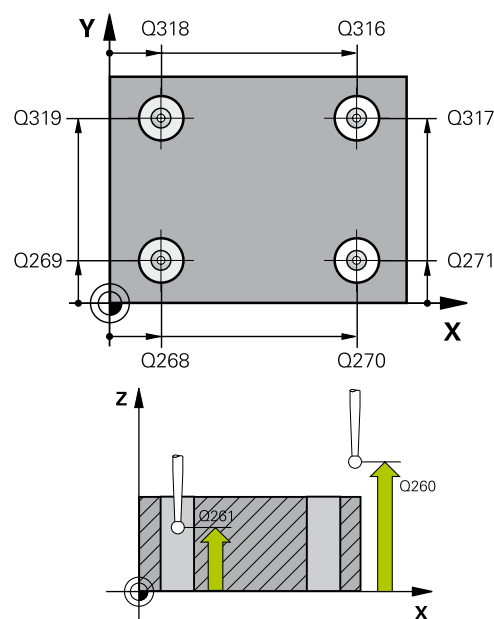


# VZTAŽNÝ BOD VE STŘEDU 4 OTVORŮ (cyklus 418, DIN/ISO: G418, 15.12 volitelný software 17)

## 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
- ▶ **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



## NC-bloky

### 5 TCH PROBE 418 VZTB 4 DÍRY

|                                                |
|------------------------------------------------|
| 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 SONDY             |
| Q382=+85 ;1. SOUŘ. PRO OSU DS                  |
| Q383=+50 ;2. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY |
| Q384=+0 ;3. SOUŘADNICE PRO OSU DOTYKOVÉ SONDY  |
| Q333=+0 ;VZTAŽNÝ BOD                           |

## Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

### 15.12 VZTAŽNÝ BOD VE STŘEDU 4 OTVORŮ (cyklus 418, DIN/ISO: G418, volitelný software 17)

- ▶ **Předání naměřených hodnot (0,1) Q303:**  
stanovení, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset:  
-1: Nepoužívat! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 314)  
0: zapsání zjištěného vztažného bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku  
1: zapsání zjištěného vztažného bodu 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 v ose 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 v ose 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 v ose 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

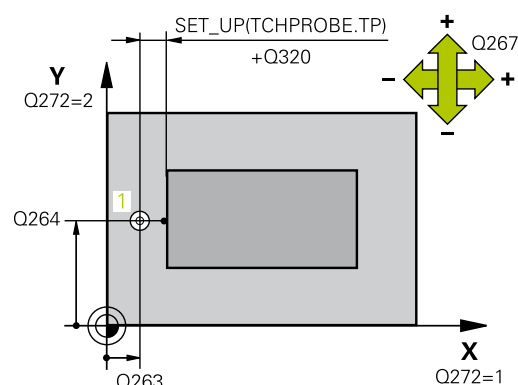
## VZTAŽNÝ BOD JEDNOTLIVÉ OSY (cyklus 419, DIN/ISO: G419, 15.13 volitelný software 17)

### 15.13 VZTAŽNÝ BOD JEDNOTLIVÉ OSY (cyklus 419, DIN/ISO: G419, volitelný software 17)

#### Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 419 změří libovolnou souřadnici v jedné volitelné ose a nastaví tuto souřadnici jako vztažný bod. Volitelně 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", Stránka 290) k naprogramovanému 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 napoložuje TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod v závislosti na parametrech cyklů Q303 a Q305 (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 314)



#### Při programování dbejte na tyto body!



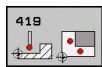
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

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).

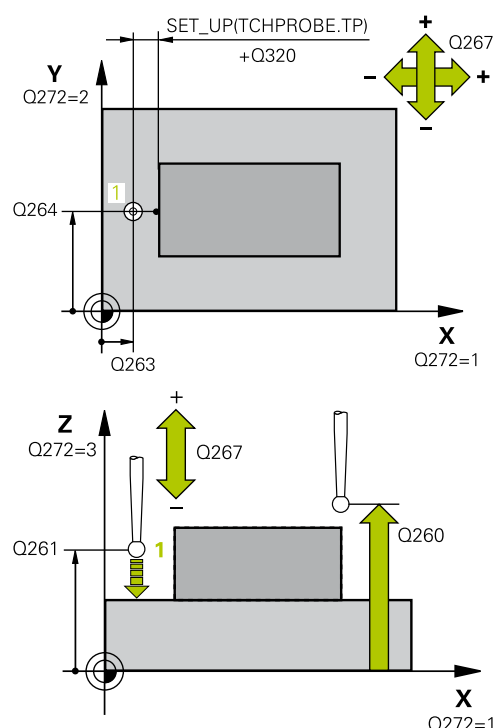
## Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

### 15.13 VZTAŽNÝ BOD JEDNOTLIVÉ OSY (cyklus 419, DIN/ISO: G419, volitelný software 17)

#### 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):** 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
- ▶ **Osa měření (1...3: 1= hlavní osa) Q272:** osa v níž se mají měření provádět:
  - 1: Hlavní osa = osa měření
  - 2: Vedlejší osa = osa měření
  - 3: osa dotykové sondy = osa měření



#### NC-bloky

##### 5 TCH PROBE 419 VZTB JEDNOTLIVÁ OSA

Q263=+25 ;1. BOD 1. OSY

Q264=+25 ;1. BOD 2. OSY

Q261=+25 ;VÝŠKA MĚŘENÍ

Q320=0 ;BEZPEČNÁ VZD.

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

#### Přiřazení os

| Aktivní osa<br>dotykové sondy:<br>Q272 = 3 | Příslušná hlavní<br>osa: Q272 = 1 | Příslušná vedlejší<br>osa: Q272 = 2 |
|--------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Z                                          | X                                 | Y                                   |
| Y                                          | Z                                 | X                                   |
| X                                          | Y                                 | Z                                   |

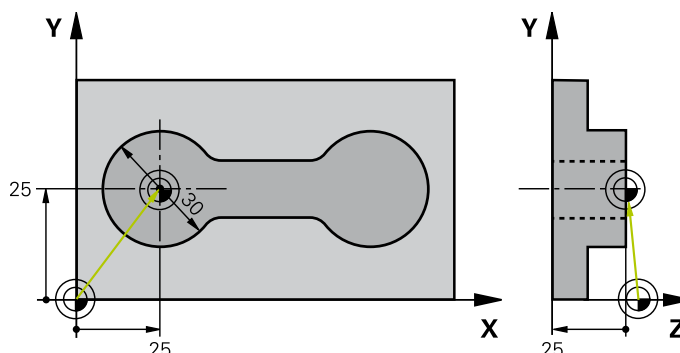
## VZTAŽNÝ BOD JEDNOTLIVÉ OSY (cyklus 419, DIN/ISO: G419, 15.13 volitelný software 17)

- ▶ **Směr pojezdu 1 Q267:** směr příjezdu dotykové sondy k obrobku:  
 -1: záporný směr příjezdu  
 +1: pozitivní 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: Nepoužívat! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 314)  
 0: zapsání zjištěného vztažného bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku  
 1: zapsání zjištěného vztažného bodu do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)

## Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

### 15.14 Příklad: Nastavení vztažného bodu na střed kruhového segmentu a horní hranu obrobku

#### 15.14 Příklad: Nastavení vztažného bodu na střed kruhového segmentu a horní hranu obrobku

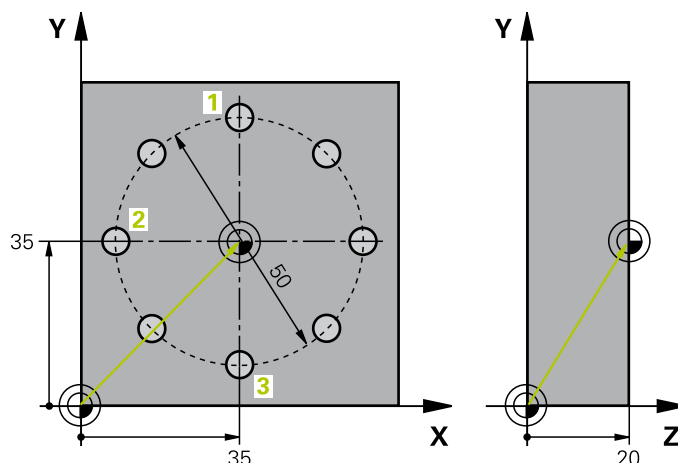


|                               |                                       |                                                                        |
|-------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 0 BEGIN 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 VZD.                        | 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                        | ;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU               | 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 SONDY           | Nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy                          |
| Q382=+25                      | ;1. SOUŘ. PRO OSU DS                  | 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 MĚŘICÍCH BODŮ                  | Proměřit kruh 4 dotyky                                                 |
| Q365=0                        | ;ZPŮSOB POJEZDU                       | Mezi měřicími body přejíždět po kruhu                                  |
| 3 CALL PGM 35K47              |                                       |                                                                        |
| 4 END PGM CYC413 MM           |                                       |                                                                        |

## Příklad: Nastavení vztažného bodu na horní hranu obrobku a střed 15.15 roztečné kružnice

### 15.15 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.



|                                                     |                           |                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>0 BEGIN PGM CYC416 MM</b>                        |                           |                                                                                                                              |
| <b>1 TOOL CALL 69 Z</b>                             |                           | Vyvolání nástroje 0 pro stanovení osy dotykové sondy                                                                         |
| <b>2 TCH PROBE 417 VZTB OSY DOTYKOVÉ SONDY</b>      |                           | 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 VZD.            | 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 |
| <b>3 TCH PROBE 416 VZTB STŘED ROZTEČNÉ KRUŽNICE</b> |                           |                                                                                                                              |
| 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 polární souřadnice pro střed 1. střed díry <b>1</b>                                                                     |
| Q292=+180                                           | ;ÚHEL 2. DÍRY             | Úhel polární souřadnice pro střed 2. střed díry <b>2</b>                                                                     |
| Q293=+270                                           | ;ÚHEL 3. DÍRY             | Úhel polární souřadnice pro střed 3. střed díry <b>3</b>                                                                     |
| 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              |                                                                                                                              |

## Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

### 15.15 Příklad: Nastavení vztažného bodu na horní hranu obrobku a střed roztečné kružnice

|                                     |                             |                                                                                                                              |
|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 SONDY | Vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat                                                                                |
| Q382=+0                             | ;1. SOUŘ. PRO OSU DS        | Bez funkce                                                                                                                   |
| Q383=+0                             | ;2. SOUŘ. PRO OSU DS        | Bez funkce                                                                                                                   |
| Q384=+0                             | ;3. SOUŘ. PRO OSU DS        | Bez funkce                                                                                                                   |
| Q333=+0                             | ;VZTAŽNÝ BOD                | Bez funkce                                                                                                                   |
| Q320=0                              | ;BEZPEČNÁ VZD.              | 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                 |                             |                                                                                                                              |



# 16

**Cykly dotykových  
sond: Automatická  
kontrola obrobků**

## 16.1 Základy

## 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.

Postupujte podle příručky ke stroji!

TNC nabízí dvanáct cyklů, jimiž můžete obrobky proměřovat automaticky:

| Cyklus                                                                          | Softtlačítko                                                                        | Strana |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 0 VZTAŽNÁ ROVINA<br>Měření souřadnice ve zvolené ose                            |  | 368    |
| 1 VZTAŽNÁ ROVINA POLÁRNĚ<br>Měření bodu, směr snímání přes úhel                 |  | 369    |
| 420 MĚŘENÍ ÚHLU<br>Měření úhlu v rovině obrábění                                |  | 370    |
| 421 MĚŘENÍ DÍRY<br>Měření polohy a průměru díry                                 |  | 372    |
| 422 MĚŘENÍ KRUHU ZVENKU<br>Měření polohy a průměru kruhového čepu               |  | 375    |
| 423 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZE VNITŘ<br>Měření polohy, délky a šířky obdélníkové kapsy |  | 378    |
| 424 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZVENKU<br>Měření polohy, délky a šířky obdélníkového čepu  |  | 381    |
| 425 MĚŘENÍ ŠÍŘKY VNITŘNÍ<br>(2. úroveň softtlačítek) Měření šířky drážky uvnitř |  | 384    |
| 426 MĚŘENÍ VÝSTUPKU VNĚJŠÍ<br>(2. úroveň softtlačítek) Měření výstupku vnější   |  | 387    |

| Cyklus                                                                                             | Softtlačítko                                                                      | Strana |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 427 MĚŘENÍ SOUŘADNICE<br>(2. úroveň softtlačítek) Měření libovolné souřadnice ve zvolené ose       |  | 390    |
| 430 MĚŘENÍ ROZTEČNÉ KRUŽNICE<br>(2. úroveň softtlačítek) Měření polohy a průměru roztečné kružnice |  | 393    |
| 431 MĚŘENÍ ROVINY<br>(2. úroveň softtlačítek) Měření úhlu os A a B dané roviny                     |  | 396    |

### Protokolování výsledků měření

Ke všem cyklům, jimiž můžete automaticky proměřovat obrobky (výjimky: cyklus 0 a 1) můžete nechat TNC připravit měřicí protokol. V příslušném snímácím 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

## Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků

### 16.1 Základy

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  |

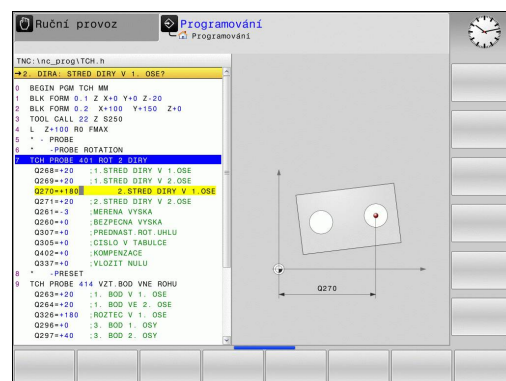
Další naměřené výsledky: Výška měření: -5.0000

**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 stav měření zjistit pomocí Q-parametrů Q180 až Q182 s globální účinností

| 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.

## Sledování tolerancí

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)

## 16.1 Základy

**Monitorování nástroje**

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.

**Korekce nástroje**

Funkce pracuje pouze při

- aktivní tabulce nástrojů;
- pokud zapnete monitorování nástroje v cyklu: **Q330** zadejte různé od 0 nebo název nástroje. Zadání názvu nástroje zvolte softtlačítkem. TNC již pravý horní apostrof nezobrazí.

Provedete-li více korekčních měření, tak TNC přičítá jednotlivé naměřené odchylky k hodnotě, která je již uložena 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.

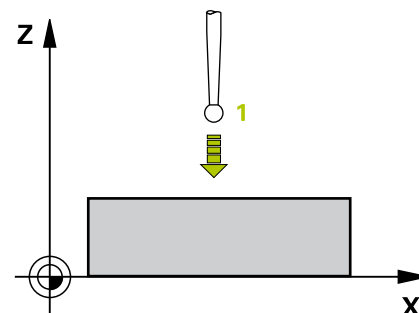
## Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků

### 16.2 VZTAŽNÁ ROVINA (cyklus 0, DIN/ISO: G55, volitelný software 17)

#### 16.2 VZTAŽNÁ ROVINA (cyklus 0, DIN/ISO: G55, volitelný software 17)

##### Provádění cyklu

- 1 Dotyková sonda najíždí 3D-pohybem s rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) na předběžnou polohu **1**, naprogramovanou v cyklu
- 2 Poté provede dotyková sonda snímání snímacím posuvem (sloupec **F**). Směr snímání se musí určit v cyklu
- 3 Po zjištění polohy 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 rádius 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**

##### NC-bloky

67 TCH PROBE 0.0 VZTAŽNÁ ROVINA  
Q5 X-

68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5

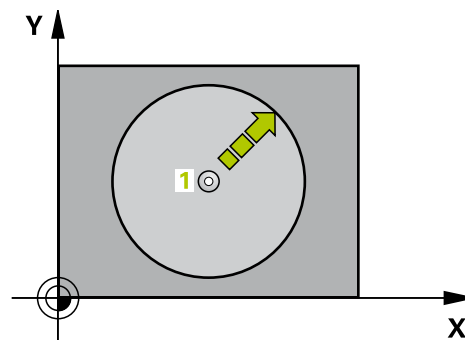


## 16.3 VZTAŽNÁ ROVINA polární (cyklus 1, volitelný software 17)

### Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 1 zjišťuje v libovolném směru snímání libovolnou polohu na obrobku.

- 1 Dotyková sonda najíždí 3D-pohybem s rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) na předběžnou polohu **1**, naprogramovanou v cyklu
- 2 Poté provede dotyková sonda snímání snímacím posuvem (sloupec **F**). Při snímání pojíždí 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.



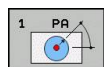
Osa snímání definovaná v cyklu určuje rovinu snímání:

osa snímání X: Rovina X/Y

Snímací osa Y: Rovina Y/Z

Snímací osa Z: Rovina Z/X

### Parametry cyklu



- **Osa snímání:** zadejte osu snímání klávesou volby osy nebo z klávesnice ASCII. Zadáání potvrďte klávesou **ENT**. Rozsah zadávání X, Y nebo Z
- **Úhel snímání:** úhel vztažený k ose snímání, v níž má dotyková sonda pojíždět. Rozsah zadávání -180,0000 až 180,0000
- **Cílová hodnota 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**

### 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

## Cykly dotkových sond: Automatická kontrola obrobků

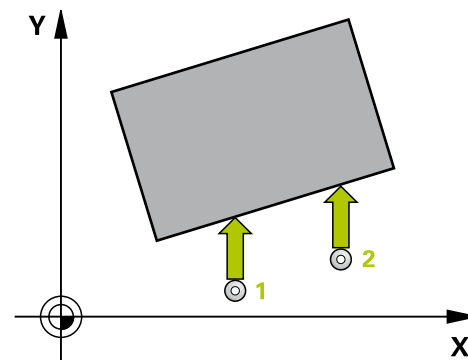
### 16.4 MĚŘENÍ ÚHLU (cyklus 420, DIN/ISO: G420, volitelný software 17)

#### 16.4 MĚŘENÍ ÚHLU (cyklus 420, DIN/ISO: G420, volitelný software 17)

##### Provádění cyklu

Cyklus dotkové sondy 420 zjišťuje úhel, který libovolná přímka svírá s hlavní osou roviny obrábění.

- 1 TNC napoložuje dotkovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotkové sondy", Stránka 290) k naprogramovanému bodu snímání **1**. TNC přitom přesazuje dotkovou sondu oproti stanovenému směru pojezdu o bezpečnou vzdálenost
- 2 Pak najede dotková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**)
- 3 Poté přejede dotková sonda k dalšímu snímacímu bodu **2** a provede druhé snímání
- 4 TNC umístí dotkovou sondu zpět do bezpečné výšky a uloží zjištěný úhel v následujícím Q-parametru:



| Číslo parametru | Význam                                              |
|-----------------|-----------------------------------------------------|
| Q150            | Naměřený úhel vztažený k hlavní ose roviny obrábění |

##### Při programování dbejte na tyto body!



Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotkové sondy.

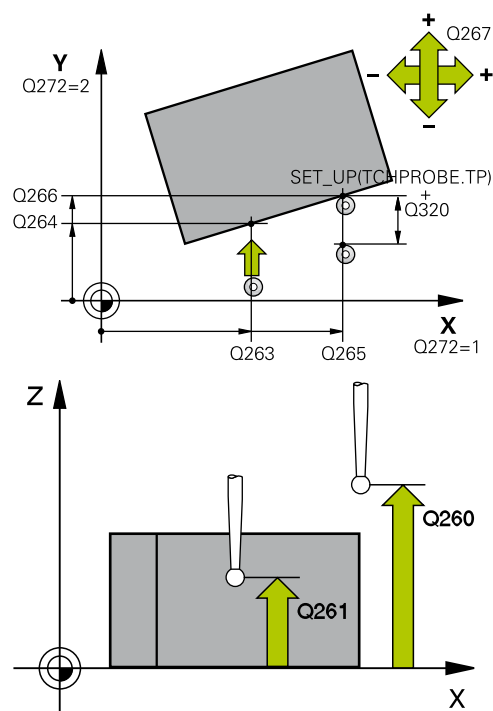
Je-li definovaná osa dotkové sondy = osa měření, tak zvolte **Q263** rovno **Q265**, má-li se měřit úhel ve směru osy A; zvolte **Q263** různé od **Q265**, má-li se měřit úhel ve směru osy B.

# MĚŘENÍ ÚHLU (cyklus 420, DIN/ISO: G420, volitelný software 17) 16.4

## Parametry cyklu



- ▶ **1. bod měření v 1.ose Q263 (absolutně):**  
Souřadnice prvního dotykového bodu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **1. bod měření v 2.ose Q264 (absolutně):**  
Souřadnice prvního dotykového bodu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bod měření v 1. ose Q265 (absolutně):**  
Souřadnice druhého dotykového bodu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bod měření v 2.ose Q264 (absolutně):**  
Souřadnice druhého dotykového bodu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 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 pohybu 1 Q267:** Směr příjezdu dotykové sondy k obrobku:  
-1: Záporný směr pojezdu  
+1: Kladný směr pojezdu
- ▶ **Měřicí výška v ose sondy Q261 (absolutně):**  
Souřadnice středu kuličky hrotu (= bod dotyku) v ose sondy, v níž má probíhat měření. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):**  
Vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou hrotu sondy. Q320 se přičítá k SET\_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolutně):** Souřadnice v ose sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi sondy s dílcem (upínkou). Rozsah zadávání -99999,9999 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 pojíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Měřicí protokol Q281:** Určení, zda má TNC vystavit měřicí protokol:  
0: Měřicí protokol nevystavovat  
1: Měřicí protokol vystavit: TNC uloží **soubor protokolu TCHPR430.TXT** standardně do adresáře TNC:\.  
2: Přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce TNC. Program pokračuje s NC-start



## 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 VZD.          |
| Q260=+10 | ;BEZPEČNÁ VÝŠKA         |
| Q301=1   | ;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU |
| Q281=1   | ;PROTOKOL MĚŘENÍ        |

## Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků

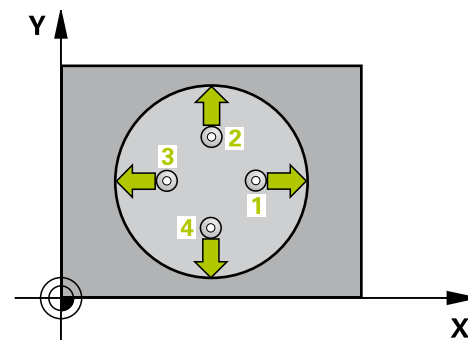
### 16.5 MĚŘENÍ OTVORU (cyklus 421, DIN/ISO: G421, volitelný software 17)

#### 16.5 MĚŘENÍ OTVORU (cyklus 421, DIN/ISO: G421, volitelný software 17)

##### Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 421 zjistí střed a průměr díry (kruhové kapsy). Pokud jste v cyklu nadefinovali příslušné hodnoty tolerancí, provede 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", Stránka 290) do dotykového bodu **1**. TNC vypočte dotykové 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.

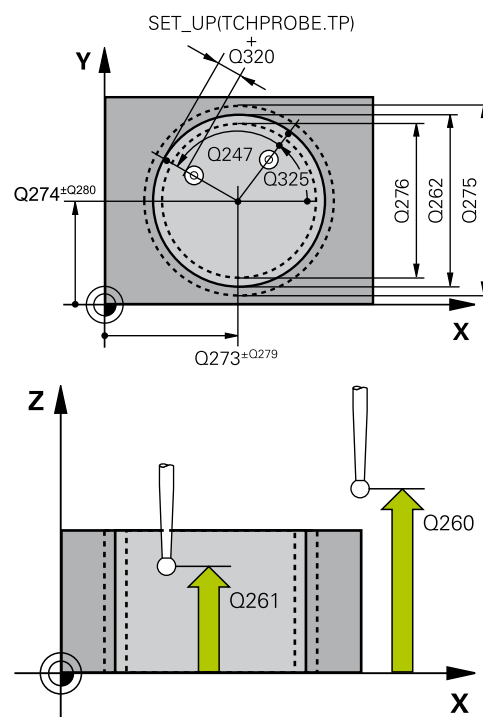
Čím menší úhlovou rozteč naprogramujete, tím nepřesněji vypočítá TNC rozměry díry. Nejmenší hodnota zadání: 5°.

# MĚŘENÍ OTVORU (cyklus 421, DIN/ISO: G421, volitelný software 17) 16.5

## 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 -360,000 až 360,000
- ▶ **Úhlový krok Q247 (inkrementálně):** Úhel mezi dvěma měřicími body, znaménko úhlového kroku určuje směr natočení (- = ve směru hodin), v němž sonda pokračuje 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):** předávaná 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 přejíždět ve výšce měření  
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



## NC-bloky

### 5 TCH PROBE 421 MĚŘENÍ DÍRY

|            |                         |
|------------|-------------------------|
| Q273=+50   | ;STŘED 1. OSY           |
| Q274=+50   | ;STŘED 2. OSY           |
| Q262=75    | ;CÍLOVÝ PRŮMĚR          |
| Q325=+0    | ;ÚHEL STARTU            |
| Q247=+60   | ;ÚHLOVÁ ROZTEČ          |
| Q261=-5    | ;VÝŠKA MĚŘENÍ           |
| Q320=0     | ;BEZPEČNÁ VZD.          |
| Q260=+20   | ;BEZPEČNÁ VÝŠKA         |
| Q301=1     | ;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU |
| Q275=75,12 | ;NEJVĚTŠÍ MÍRA          |
| Q276=74,95 | ;NEJMENŠÍ MÍRA          |
| Q279=0,1   | ;TOLERANCE 1. STŘED     |
| Q280=0,1   | ;TOLERANCE 2. STŘED     |
| Q281=1     | ;PROTOKOL MĚŘENÍ        |
| Q309=0     | ;PGM-STOP PŘI CHYBĚ     |
| Q330=0     | ;NÁSTROJ                |
| Q423=4     | ;POČET MĚŘICÍCH BODŮ    |
| Q365=1     | ;ZPŮSOB POJEZDU         |

- ▶ **Měřicí protokol Q281:** určení, zda má TNC vystavit měřicí protokol:  
**0:** měřicí protokol nevystavovat  
**1:** měřicí protokol vystavit: TNC uloží **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 nevydávat  
**1:** přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- ▶ **Nástroj pro monitorování Q330:** stanovení, zda má TNC provádět monitorování nástroje (viz "Monitorování nástroje", Stránka 366). 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
- ▶ **Počet bodů měření (4/3) Q423:** určení, zda má TNC odměřovat čep ve 4 nebo ve 3 bodech:  
**4:** použít 4 body měření (standardní)  
**3:** použít 3 měřicí body
- ▶ **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.

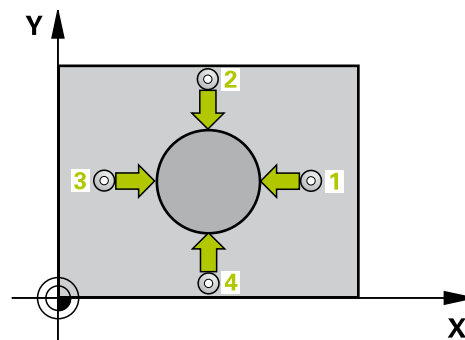
## MĚŘENÍ KRUHU ZVENKU (cyklus 422, DIN/ISO: G422, volitelný software 17) 16.6

### 16.6 MĚŘENÍ KRUHU ZVENKU (cyklus 422, DIN/ISO: G422, volitelný software 17)

#### Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 422 zjistí střed a průměr kruhového čepu. Pokud jste v cyklu nadefinovali příslušné hodnoty tolerancí, provede 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", Stránka 290) do dotykového bodu **1**. TNC vypočte dotykové 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°.



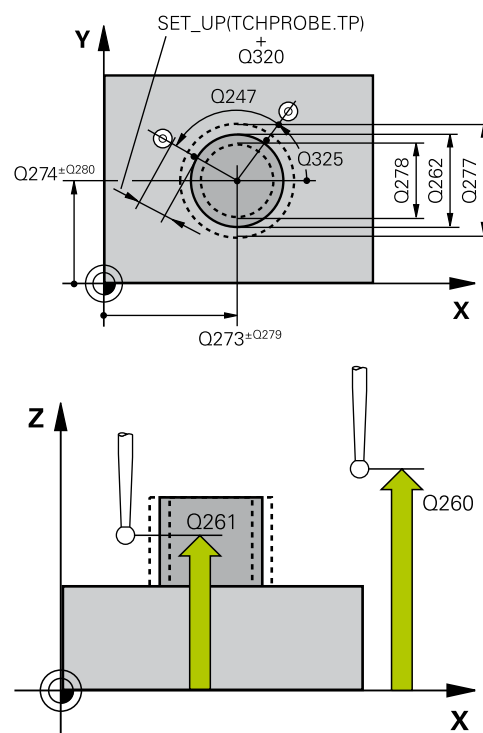
## Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků

### 16.6 MĚŘENÍ KRUHU ZVENKU (cyklus 422, DIN/ISO: G422, volitelný software 17)

#### Parametry cyklu



- ▶ **Střed 1. osy Q273 (absolutně):** Střed čepu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Střed 2. osy Q274 (absolutně):** Střed čepu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Požadovaný průměr Q262:** Zadejte průměr čepu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Startovací úhel Q325 (absolutně):** Úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a prvním dotykovým bodem. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Úhlový krok Q247 (inkrementálně):** Úhel mezi dvěma měřicími body, znaménko úhlového kroku určuje směr obrábění (- = ve směru hodin). Chcete-li proměřovat oblouky, pak naprogramujte úhlovou rozteč menší než 90°. Rozsah zadávání -120,0000 až 120,0000
- ▶ **Měřicí výška v ose sondy Q261 (absolutně):** Souřadnice středu kuličky hrotu (= bod dotyku) v ose sondy, v níž má probíhat měření. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** Vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou hrotu sondy. Q320 se přičítá k SET\_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolutně):** Souřadnice v ose sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi sondy s dílcem (upínkou). Rozsah zadávání -99999,9999 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 pojíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Max. rozměr čepu Q277:** Maximální povolený průměr čepu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Min. rozměr čepu Q278:** Minimální povolený průměr čepu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Tolerance středu 1.osy Q279:** Povolená odchylka polohy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Tolerance středu 2.osy Q280:** Povolená odchylka polohy ve vedlejší ose obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



#### NC-bloky

##### 5 TCH PROBE 422 MĚŘENÍ KRUHU ZVENKU

Q273=+50 ;STŘED 1. OSY

Q274=+50 ;STŘED 2. OSY

Q262=75 ;CÍLOVÝ PRŮMĚR

Q325=+90 ;ÚHEL STARTU

Q247=+30 ;ÚHLOVÁ ROZTEČ

Q261=-5 ;VÝŠKA MĚŘENÍ

Q320=0 ;BEZPEČNÁ VZD.

Q260=+10 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA

Q301=0 ;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU

Q275=35,15;NEJVĚTŠÍ MÍRA

Q276=34,9 ;NEJMENŠÍ MÍRA

Q279=0,05 ;TOLERANCE 1. STŘED

Q280=0,05 ;TOLERANCE 2. STŘED



## MĚŘENÍ KRUHU ZVENKU (cyklus 422, DIN/ISO: G422, volitelný software 17) 16.6

- ▶ **Měřicí protokol Q281:** Určení, zda má TNC vystavit měřicí protokol:  
**0:** Měřicí protokol nevystavovat  
**1:** Měřicí protokol vystavit: TNC uloží **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:** Určí, zda má TNC přerušit chod programu při překročení tolerance a vydat chybové hlášení  
**0:** Chod programu nepřerušovat, chybové hlášení nevydávat  
**1:** Přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- ▶ **Nástroj pro monitorování Q330:** Určí, zda má TNC provádět monitorování nástroje (viz "Monitorování nástroje", Stránka 366). 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
- ▶ **Počet bodů měření (4/3) Q423:** Určení, zda má TNC odměřovat čep ve 4 nebo ve 3 bodech:  
**4:** Použít 4 body měření (standardní)  
**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 pojiždění v bezpečné výšce (Q301=1):  
**0:** Mezi operacemi pojíždět po přímce  
**1:** Mezi obráběcími operacemi pojíždět kruhově po průměru roztečné kružnice

|        |                      |
|--------|----------------------|
| Q281=1 | ;PROTOKOL MĚŘENÍ     |
| Q309=0 | ;PGM-STOP PŘI CHYBĚ  |
| Q330=0 | ;NÁSTROJ             |
| Q423=4 | ;POČET MĚŘICÍCH BODŮ |
| Q365=1 | ;ZPŮSOB POJEZDU      |

## Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků

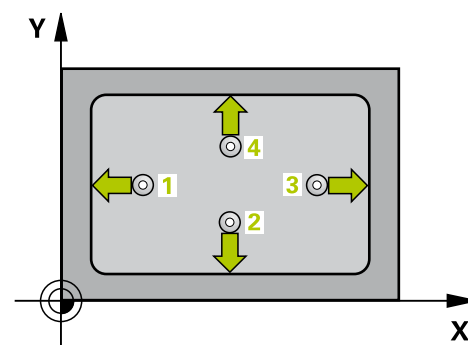
### 16.7 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZE VNITŘ (cyklus 423, DIN/ISO: G423, volitelný software 17)

#### 16.7 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZE VNITŘ (cyklus 423, DIN/ISO: G423, volitelný software 17)

##### Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 423 zjistí střed, délku a šířku pravoúhlé kapsy. Pokud jste v cyklu nařídili 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", Stránka 290) do dotykového bodu **1**. TNC vypočte dotykové body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET\_UP** tabulky dotykové sondy
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**)
- 3 Poté jede dotyková sonda buďto souběžně s osou ve výšce měření nebo lineárně v bezpečné výšce k dalšímu bodu snímání **2** a provede tam druhé snímání
- 4 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!



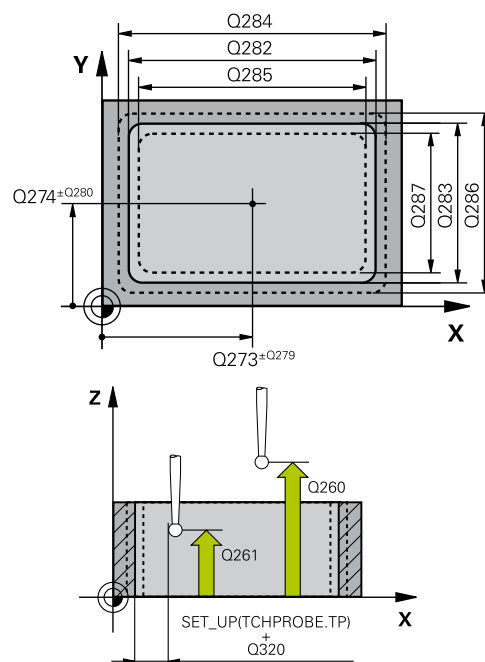
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy. Pokud rozměry kapsy a bezpečná vzdálenost nedovolují předběžné umístění v blízkosti snímaného bodu, pak provádí TNC snímání vždy ze středu kapsy. Dotyková sonda pak mezi čtyřmi snímanými body neodjíždí na bezpečnou výšku.

# MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZE VNITŘ (cyklus 423, DIN/ISO: G423, 16.7 volitelný software 17)

## Parametry cyklu



- ▶ **Střed 1. osy Q273 (absolutně):** Střed kapsy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Střed 2. osy Q274 (absolutně):** Střed kapsy ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Délka 1. strany Q282 (inkrementálně):** Délka kapsy rovnoběžně s hlavní osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Délka 2. strany Q283 (inkrementálně):** Délka kapsy rovnoběžně s vedlejší osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Měřicí výška v ose sondy Q261 (absolutně):** Souřadnice středu kuličky hrotu (= bod dotyku) v ose sondy, v níž má probíhat měření. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** Vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou hrotu sondy. Q320 se přičítá k **SET\_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolutně):** Souřadnice v ose sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi sondy s dílcem (upínkou). Rozsah zadávání -99999,9999 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 pojíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Max. délka 1. strany Q284:** Maximální povolená délka kapsy. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Min. délka 1. strany Q285:** Minimální povolená délka kapsy. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Max. délka 2. strany Q286:** Maximální povolená šířka kapsy. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Min. délka 2. strany Q287:** Minimální povolená šířka kapsy. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Tolerance středu 1.osy Q279:** Povolená odchylka polohy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Tolerance středu 2.osy Q280:** Povolená odchylka polohy ve vedlejší ose obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



## NC-bloky

### 5 TCH PROBE 423 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU UVNITŘ

|          |                          |
|----------|--------------------------|
| Q273=+50 | ;STŘED 1. OSY            |
| Q274=+50 | ;STŘED 2. OSY            |
| Q282=80  | ;1. STRANA - DÉLKA       |
| Q283=60  | ;2. STRANA - DÉLKA       |
| Q261=-5  | ;VÝŠKA MĚŘENÍ            |
| Q320=0   | ;BEZPEČNÁ VZD.           |
| Q260=+10 | ;BEZPEČNÁ VÝŠKA          |
| Q301=1   | ;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU  |
| Q284=0   | ;NEJVĚTŠÍ MÍRA 1. STRANY |
| Q285=0   | ;NEJMENŠÍ MÍRA 1. STRANY |
| Q286=0   | ;NEJVĚTŠÍ MÍRA 2. STRANY |

## Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků

### 16.7 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZE VNITŘ (cyklus 423, DIN/ISO: G423, volitelný software 17)

- ▶ **Měřicí protokol Q281:** Určení, zda má TNC vystavit měřicí protokol:
  - 0:** Měřicí protokol nevystavovat
  - 1:** Měřicí protokol vystavit: TNC uloží **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:** Určí, zda má TNC přerušit chod programu při překročení tolerance a vydat chybové hlášení
  - 0:** Chod programu nepřerušovat, chybové hlášení nevydávat
  - 1:** Přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- ▶ **Nástroj pro monitorování Q330:** Určí, zda má TNC provádět monitorování nástroje (viz "Monitorování nástroje", Stránka 366). 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

|        |                          |
|--------|--------------------------|
| Q287=0 | ;NEJMENŠÍ MÍRA 2. STRANY |
| Q279=0 | ;TOLERANCE 1. STŘED      |
| Q280=0 | ;TOLERANCE 2. STŘED      |
| Q281=1 | ;PROTOKOL MĚŘENÍ         |
| Q309=0 | ;PGM-STOP PŘI CHYBĚ      |
| Q330=0 | ;NÁSTROJ                 |

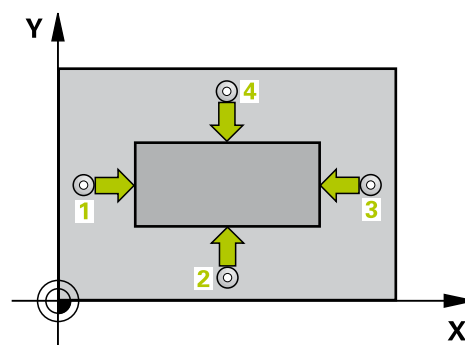
## MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZVENKU (cyklus 424, DIN/ISO: G424, volitelný software 17) 16.8

### 16.8 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZVENKU (cyklus 424, DIN/ISO: G424, volitelný software 17)

#### Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 424 zjistí střed, délku a šířku pravoúhlého čepu (ostrůvku). Pokud jste v cyklu nadefinovali příslušné hodnoty tolerancí, provede 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", Stránka 290) do dotykového bodu **1**. TNC vypočte dotykové body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET\_UP** tabulky dotykové sondy
- 2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**)
- 3 Poté jede dotyková sonda buďto souběžně s osou ve výšce měření nebo lineárně v bezpečné výšce k dalšímu bodu snímání **2** a provede tam druhé snímání
- 4 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.

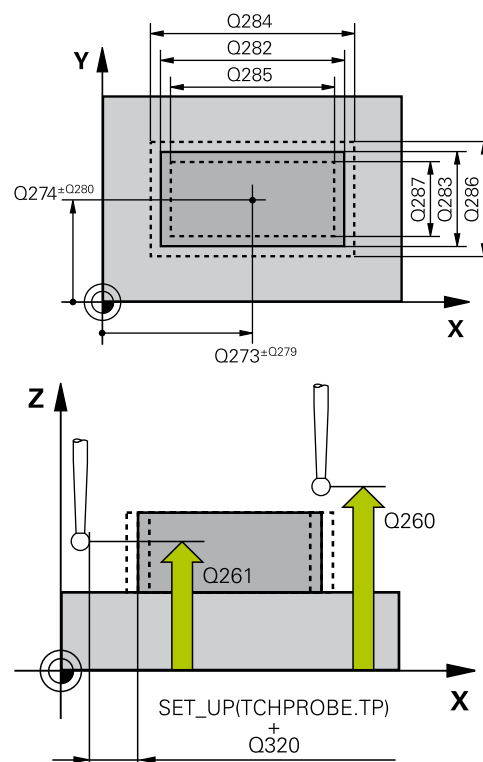
## Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků

### 16.8 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZVENKU (cyklus 424, DIN/ISO: G424, volitelný software 17)

#### Parametry cyklu



- ▶ **Střed 1. osy Q273 (absolutně):** Střed čepu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Střed 2. osy Q274 (absolutně):** Střed čepu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Délka 1. strany Q282:** Délka čepu rovnoběžná s hlavní osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Délka 2. strany Q283:** Délka čepu rovnoběžná s vedlejší osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Měřicí výška v ose sondy Q261 (absolutně):** Souřadnice středu kuličky hrotu (= bod dotyku) v ose sondy, v níž má probíhat měření. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** Vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou hrotu sondy. Q320 se přičítá k **SET\_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolutně):** Souřadnice v ose sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi sondy s dílcem (upínkou). Rozsah zadávání -99999,9999 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 pojíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Max. délka 1. strany Q284:** Maximální povolená délka čepu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Min. rozměr 1. strany Q285:** Minimální povolená délka čepu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Max. rozměr 2. strany Q286:** Maximální povolená šířka čepu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Min. rozměr 2. strany Q287:** Minimální povolená šířka čepu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Tolerance středu 1.osy Q279:** Povolená odchylka polohy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Tolerance středu 2.osy Q280:** Povolená odchylka polohy ve vedlejší ose obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



#### NC-bloky

##### 5 TCH PROBE 424 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZVENKU

|             |                         |
|-------------|-------------------------|
| Q273=+50 ;  | STŘED 1. OSY            |
| Q274=+50 ;  | STŘED 2. OSY            |
| Q282=75 ;   | 1. STRANA - DÉLKA       |
| Q283=35 ;   | 2. STRANA - DÉLKA       |
| Q261=-5 ;   | VÝŠKA MĚŘENÍ            |
| Q320=0 ;    | BEZPEČNÁ VZD.           |
| Q260=+20 ;  | BEZPEČNÁ VÝŠKA          |
| Q301=0 ;    | JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU  |
| Q284=75,1 ; | NEJVĚTŠÍ MÍRA 1. STRANY |
| Q285=74,9 ; | NEJMENŠÍ MÍRA 1. STRANY |

## MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZVENKU (cyklus 424, DIN/ISO: G424, volitelný software 17) 16.8

- ▶ **Měřicí protokol Q281:** Určení, zda má TNC vystavit měřicí protokol:
  - 0: Měřicí protokol nevystavovat
  - 1: Měřicí protokol vystavit: TNC uloží **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:** Určí, zda má TNC přerušit chod programu při překročení tolerance a vydat chybové hlášení
  - 0: Chod programu nepřerušovat, chybové hlášení nevydávat
  - 1: Přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- ▶ **Nástroj pro monitorování Q330:** Určí, zda má TNC provádět monitorování nástroje (viz "Monitorování nástroje", Stránka 366). 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

|            |                          |
|------------|--------------------------|
| Q286=35    | ;NEJVĚTŠÍ MÍRA 2. STRANY |
| Q287=34,95 | ;NEJMENŠÍ MÍRA 2. STRANY |
| Q279=0,1   | ;TOLERANCE 1. STŘED      |
| Q280=0,1   | ;TOLERANCE 2. STŘED      |
| Q281=1     | ;PROTOKOL MĚŘENÍ         |
| Q309=0     | ;PGM-STOP PŘI CHYBĚ      |
| Q330=0     | ;NÁSTROJ                 |

## Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků

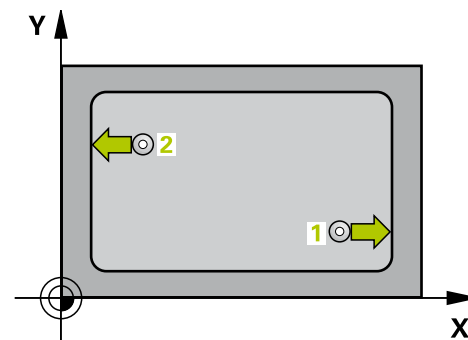
### 16.9 MĚŘENÍ VNITŘNÍ ŠÍŘKY (cyklus 425, DIN/ISO: G425, volitelný software 17)

#### 16.9 MĚŘENÍ VNITŘNÍ ŠÍŘKY (cyklus 425, DIN/ISO: G425, volitelný software 17)

##### Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 425 zjistí polohu a šířku drážky (kapsy). Pokud jste v cyklu definovali příslušné hodnoty tolerance, provede 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", Stránka 290) do dotykového bodu **1**. TNC vypočte dotykové 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!

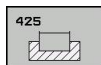


Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

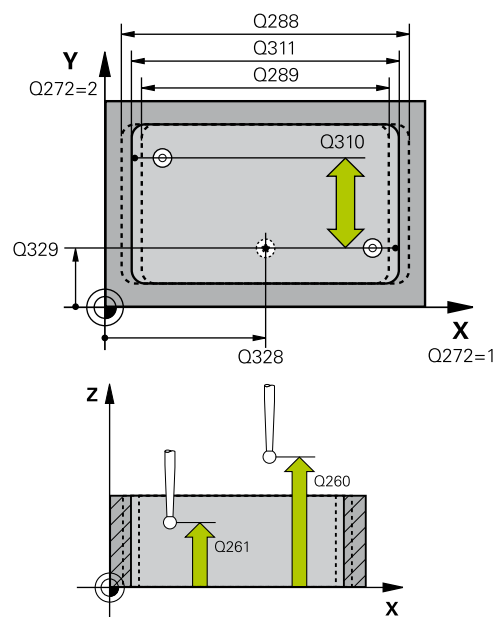


# MĚŘENÍ VNITŘNÍ ŠÍŘKY (cyklus 425, DIN/ISO: G425, volitelný software 17)

## Parametry cyklu



- ▶ **Bod startu 1. osy Q228 (absolutně):** bod startu snímání v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bod startu 2. osy Q228 (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 uloží **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



## NC-bloky

### 5 TCH PRONE 425 MĚŘENÍ ŠÍŘKY ZE VNITŘ

|             |                        |
|-------------|------------------------|
| Q328=+75 ;  | STARTOVNÍ BOD 1. OSY   |
| Q329=-12.5; | STARTOVNÍ BOD 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 MÍRA          |
| Q289=25 ;   | NEJMENŠÍ MÍRA          |
| Q281=1 ;    | PROTOKOL MĚŘENÍ        |
| Q309=0 ;    | PGM-STOP PŘI CHYBĚ     |
| Q330=0 ;    | NÁSTROJ                |
| Q320=0 ;    | BEZPEČNÁ VZD.          |
| Q301=0 ;    | JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU |

## Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků

### 16.9 MĚŘENÍ VNITŘNÍ ŠÍŘKY (cyklus 425, DIN/ISO: G425, volitelný software 17)

- ▶ **Nástroj pro monitorování Q330:** stanovení, zda má TNC provádět monitorování nástroje (viz "Monitorování nástroje", Stránka 366). 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):** 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
- ▶ **Odjetí do bezpečné výšky Q301:** stanovení, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:  
**0:** mezi měřicími body přejíždět ve výšce měření  
**1:** mezi měřicími body přejíždět v bezpečné výšce

## MĚŘENÍ VÝSTUPKU ZVENKU (cyklus 426, DIN/ISO: G426, volitelný software 17)

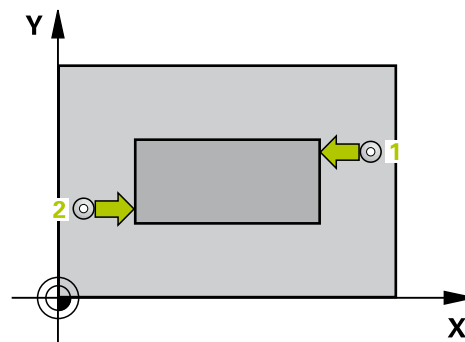
### 16.10 MĚŘENÍ VÝSTUPKU ZVENKU (cyklus 426, DIN/ISO: G426, volitelný software 17)

#### Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 426 zjistí polohu a šířku výstupku (stojiny). Pokud jste 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", Stránka 290) do dotykového bodu **1**. TNC vypočte dotykové 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 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.

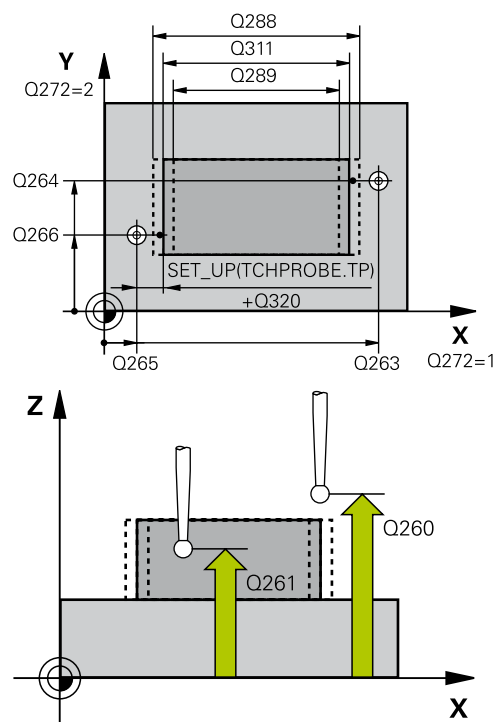
## Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků

### 16.10 MĚŘENÍ VÝSTUPKU ZVENKU (cyklus 426, DIN/ISO: G426, volitelný software 17)

#### Parametry cyklu



- ▶ **1. bod měření v 1.ose Q263 (absolutně):**  
Souřadnice prvního dotykového bodu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **1. bod měření v 2.ose Q264 (absolutně):**  
Souřadnice prvního dotykového bodu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bod měření v 1. ose Q265 (absolutně):**  
Souřadnice druhého dotykového bodu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bod měření v 2.ose Q264 (absolutně):**  
Souřadnice druhého dotykového bodu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 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
- ▶ **Měřicí výška v ose sondy Q261 (absolutně):**  
Souřadnice středu kuličky hrotu (= bod dotyku) v ose sondy, v níž má probíhat měření. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):**  
Vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou hrotu sondy. Q320 se přičítá k **SET\_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolutně):** Souřadnice v ose sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi sondy s dílcem (upínkou). Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Požadovaná délka Q311:** Požadovaná hodnota měřené délky. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Max. rozměr Q288:** Maximální povolená délka. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Min. rozměr Q289:** Minimální povolená 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 uloží **soubor protokolu TCHPR426.TXT** standardně do adresáře TNC:\.  
2: Přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce TNC. Program pokračuje s NC-start



#### 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 VZD.      |
| Q260=+20 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA   |
| Q311=45 ;CÍLOVÁ DÉLKA      |
| Q288=45 ;NEJVĚTŠÍ MÍRA     |
| Q289=44.95;NEJMENŠÍ MÍRA   |
| Q281=1 ;PROTOKOL MĚŘENÍ    |
| Q309=0 ;PGM-STOP PŘI CHYBĚ |
| Q330=0 ;NÁSTROJ            |

## MĚŘENÍ VÝSTUPKU ZVENKU (cyklus 426, DIN/ISO: G426, volitelný software 17) 16.10

- ▶ **PGM-stop při chybné toleranci Q309:** Určí, zda má TNC přerušit chod programu při překročení tolerance a vydat chybové hlášení  
**0:** Chod programu nepřerušovat, chybové hlášení nevydávát  
**1:** Přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- ▶ **Nástroj pro monitorování Q330:** Určí, zda má TNC provádět monitorování nástroje (viz "Monitorování nástroje", Stránka 366). 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

## Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků

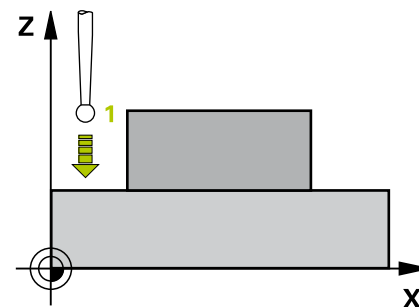
### 16.11 MĚŘENÍ SOUŘADNIC (cyklus 427, DIN/ISO: G427, volitelný software 17)

#### 16.11 MĚŘENÍ SOUŘADNIC (cyklus 427, DIN/ISO: G427, volitelný software 17)

##### Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 427 zjistí souřadnici ve volitelné ose a uloží hodnotu do systémového parametru. Pokud jste v cyklu definovali příslušné toleranční hodnoty, provede TNC porovnání cílových a skutečných hodnot a uloží odchylku do systémových parametrů.

- 1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 290) k dotykovému bodu **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 Q#parametru:



| Číslo parametru | Význam              |
|-----------------|---------------------|
| Q160            | Naměřená souřadnice |

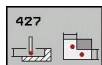
##### Při programování dbejte na tyto body!



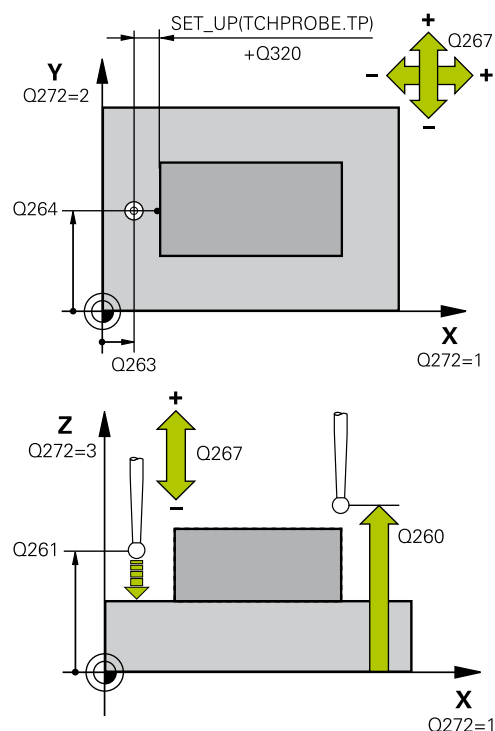
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

## MĚŘENÍ SOUŘADNIC (cyklus 427, DIN/ISO: G427, volitelný software 17)

### Parametry cyklu



- ▶ **1. bod měření v 1.ose Q263 (absolutně):**  
Souřadnice prvního dotykového bodu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **1. bod měření v 2.ose Q264 (absolutně):**  
Souřadnice prvního dotykového bodu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Měřicí výška v ose sondy Q261 (absolutně):**  
Souřadnice středu kuličky hrotu (= bod dotyku) v ose sondy, v níž má probíhat měření. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):**  
Vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou hrotu 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 mají měření provádět:  
1: Hlavní osa = osa měření  
2: Vedlejší osa = osa měření  
3: Osa dotykové sondy = osa měření
- ▶ **Směr pohybu 1 Q267:** Směr příjezdu dotykové sondy k obrobku:  
-1: Záporný směr pojezdu  
+1: Kladný směr pojezdu
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolutně):** Souřadnice v ose sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi sondy s dílcem (upínkou). Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Měřicí protokol Q281:** Určení, zda má TNC vystavit měřicí protokol:  
0: Měřicí protokol nevystavovat  
1: Měřicí protokol vystavit: TNC uloží **soubor protokolu TCHPR427.TXT** standardně do adresáře TNC:\.  
2: Přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce TNC. Program pokračuje s NC-start
- ▶ **Max. rozměr Q288:** Maximální povolená hodnota měření. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Min. rozměr Q289:** Minimální povolená hodnota měření. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



### NC-bloky

#### 5 TCH PROBE 427 MĚŘENÍ SOUŘADNICE

|           |                      |
|-----------|----------------------|
| Q263=+35  | ; 1. BOD 1. OSY      |
| Q264=+45  | ; 1. BOD 2. OSY      |
| Q261=+5   | ; VÝŠKA MĚŘENÍ       |
| Q320=0    | ; BEZPEČNÁ VZD.      |
| Q272=3    | ; OSA MĚŘENÍ         |
| Q267=-1   | ; SMĚR POJEZDU       |
| Q260=+20  | ; BEZPEČNÁ VÝŠKA     |
| Q281=1    | ; PROTOKOL MĚŘENÍ    |
| Q288=5.1  | ; NEJVĚTŠÍ MÍRA      |
| Q289=4.95 | ; NEJMENŠÍ MÍRA      |
| Q309=0    | ; PGM-STOP PŘI CHYBĚ |
| Q330=0    | ; NÁSTROJ            |

## Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků

### 16.11 MĚŘENÍ SOUŘADNIC (cyklus 427, DIN/ISO: G427, volitelný software 17)

- ▶ **PGM-stop při chybné toleranci Q309:** Určí, zda má TNC přerušit chod programu při překročení tolerance a vydat chybové hlášení  
**0:** Chod programu nepřerušovat, chybové hlášení nevydávat  
**1:** Přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- ▶ **Nástroj pro monitorování Q330:** Určí, zda má TNC provádět monitorování nástroje (viz "Monitorování nástroje", Stránka 366). 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



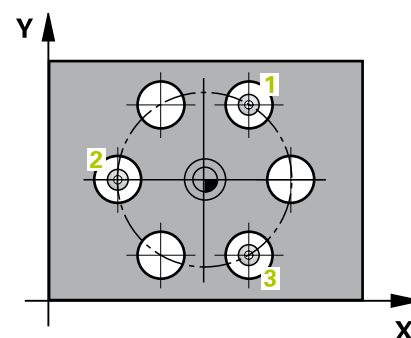
## MĚŘENÍ ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus 430, DIN/ISO: G430, 16.12 volitelný software 17)

### 16.12 MĚŘENÍ ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus 430, DIN/ISO: G430, volitelný software 17)

#### Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 430 zjistí střed a průměr roztečné kružnice proměřením tří děr. Pokud jste definovali v cyklu příslušné hodnoty tolerance, provede TNC porovnání požadovaných 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", Stránka 290) do zadaného středu první díry **1**
- 2 Poté přejede dotyková sonda do zadané výšky měření a zjistí sejmutím čtyř bodů střed první díry
- 3 Potom odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a napoložuje se do zadaného středu druhé díry **2**
- 4 TNC přejede dotykovou sondou do zadané výšky měření a sejmutím čtyř bodů zjistí střed druhé díry
- 5 Následně odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a polohuje se do zadaného středového bodu třetího otvoru **3**
- 6 TNC přejede dotykovou sondou do zadané výšky měření a zjistí sejmutím čtyř bodů 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         |

## Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků

### 16.12 MĚŘENÍ ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus 430, DIN/ISO: G430, volitelný software 17)

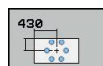
Při programování dbejte na tyto body!



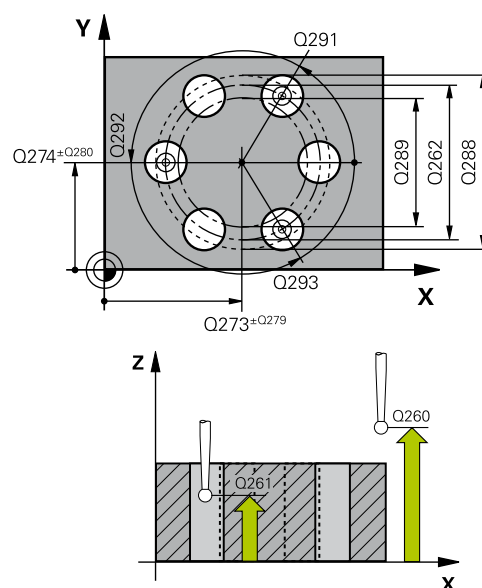
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Cyklus 430 provádí pouze monitorování ulomení, nikoliv automatickou korekci nástroje.

#### Parametry cyklu



- ▶ **Střed 1. osy Q273 (absolutně):** Střed roztečné kružnice (požadovaná hodnota) v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Střed 2. osy Q274 (absolutně):** Střed roztečné kružnice (požadovaná hodnota) ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Požadovaný průměr Q262:** Zadejte průměr roztečné kružnice. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Úhel 1. díry Q291 (absolutně):** Polární úhel středu první díry v rovině obrábění. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Úhel 2. díry Q292 (absolutně):** Polární úhel středu druhé díry v rovině obrábění. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Úhel 3. díry Q293 (absolutně):** Polární úhel středu třetí díry v rovině obrábění. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- ▶ **Měřicí výška v ose sondy Q261 (absolutně):** Souřadnice středu kuličky hrotu (= bod dotyku) v ose sondy, v níž má probíhat měření. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolutně):** Souřadnice v ose sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi sondy s dílcem (upínkou). Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Max. rozměr Q288:** Maximální povolený průměr roztečné kružnice. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Min. rozměr Q289:** Minimální povolený průměr roztečné kružnice. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Tolerance středu 1.osy Q279:** Povolená odchylka polohy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Tolerance středu 2.osy Q280:** Povolená odchylka polohy ve vedlejší ose obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



#### 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. OTVORU      |
| Q292 = +90                               | ;ÚHEL 2. OTVORU      |
| Q293 =                                   | ;ÚHEL 3. OTVORU      |
| +180                                     |                      |
| Q261=-5                                  | ;VÝŠKA MĚŘENÍ        |
| Q260=+10                                 | ;BEZPEČNÁ VÝŠKA      |
| Q288=80.1                                | ;NEJVĚTŠÍ MÍRA       |
| Q289=79.9                                | ;NEJMENŠÍ MÍRA       |
| Q279=0.15                                | ;TOLERANCE 1. STŘEDU |
| Q280=0.15                                | ;TOLERANCE 2. STŘEDU |
| Q281=1                                   | ;PROTOKOL MĚŘENÍ     |
| Q309=0                                   | ;PGM-STOP PŘI CHYBĚ  |
| Q330=0                                   | ;NÁSTROJ             |

## MĚŘENÍ ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus 430, DIN/ISO: G430, 16.12 volitelný software 17)

- ▶ **Měřicí protokol Q281:** Určení, zda má TNC vystavit měřicí protokol:
  - 0:** Měřicí protokol nevystavovat
  - 1:** Měřicí protokol vystavit: TNC uloží **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:** Určí, zda má TNC přerušit chod programu při překročení tolerance a vydat chybové hlášení
  - 0:** Chod programu nepřerušovat, chybové hlášení nevydávat
  - 1:** Přerušit chod programu, vydat chybové hlášení
- ▶ **Nástroj pro monitorování Q330:** Určí, zda má TNC provádět monitorování zlomení nástroje (viz "Monitorování nástroje", Stránka 366). 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

## Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků

### 16.13 MĚŘENÍ ROVINY (cyklus 431, DIN/ISO: G431, volitelný software 17)

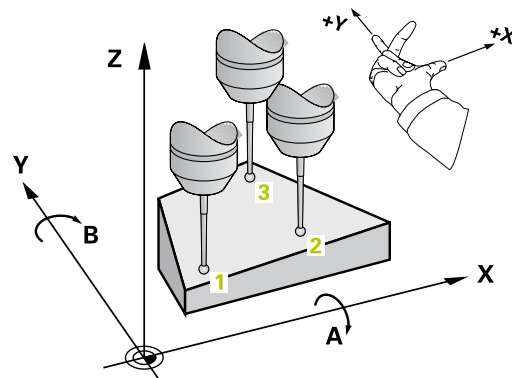
#### 16.13 MĚŘENÍ ROVINY (cyklus 431, DIN/ISO: G431, volitelný software 17)

##### Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 431 zjistí úhly roviny proměřením tří bodů a uloží hodnoty do systémových parametrů.

- 1 TNC napoložuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 290) k naprogramovanému dotykovému bodu **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 v obráběcí rovině k bodu dotyku **2** a změří tam skutečnou hodnotu druhého bodu roviny
- 3 Poté jede dotyková sonda zpátky do bezpečné výšky, pak v obráběcí rovině k bodu dotyku **3** a změří tam skutečnou hodnotu třetího bodu roviny
- 4 Nakonec 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) |



# MĚŘENÍ ROVINY (cyklus 431, DIN/ISO: G431, volitelný software 17) 16.13

## Při programování dbejte na tyto body!



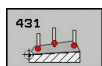
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

TNC dokáže vypočítat hodnotu úhlů pouze tehdy, pokud tři body měření neleží v jedné přímce.

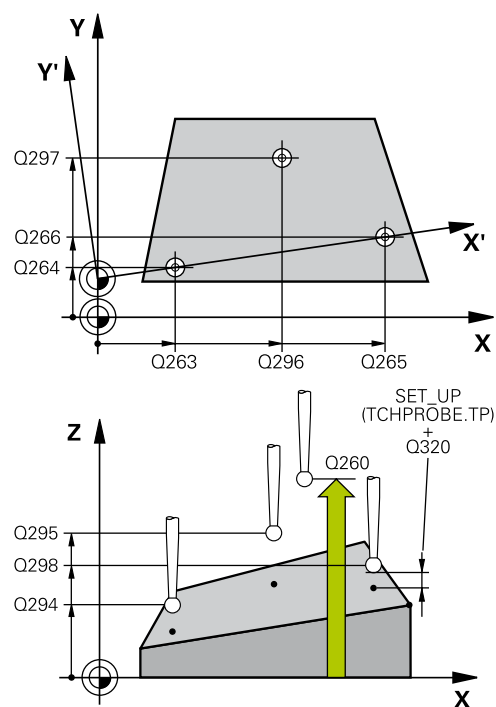
V parametrech Q170 – Q172 se ukládají prostorové úhly, jichž je zapotřebí pro funkci naklopení roviny obrábění. Prvními dvěma měřicími body určujete vyrovnaní hlavní osy při naklopení roviny obrábění.

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. bod měření v 1.ose Q263 (absolutně):**  
Souřadnice prvního dotykového bodu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **1. bod měření v 2.ose Q264 (absolutně):**  
Souřadnice prvního dotykového bodu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **1. bod měření v 3. ose Q294 (absolutně):**  
Souřadnice prvního dotykového bodu v ose dotykové sondy. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bod měření v 1. ose Q265 (absolutně):**  
Souřadnice druhého dotykového bodu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bod měření v 2.ose Q264 (absolutně):**  
Souřadnice druhého dotykového bodu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **2. bod měření v 3. ose Q295 (absolutně):**  
Souřadnice druhého dotykového bodu v ose dotykové sondy. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999



- ▶ **3. bod měření v 1. ose Q296 (absolutně):**  
Souřadnice třetího dotykového bodu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **3. bod měření v 2. ose Q297 (absolutně):**  
Souřadnice třetího dotykového bodu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **3. bod měření v 3. ose Q298 (absolutně):**  
Souřadnice třetího dotykového bodu v ose dotykové sondy. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):**  
Vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou hrotu sondy. Q320 se přičítá k **SET\_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Bezpečná výška Q260 (absolutně):** Souřadnice v ose sondy, v níž nemůže dojít ke kolizi sondy s dílcem (upínkou). Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Měřicí protokol Q281:** Určení, zda má TNC vystavit měřicí protokol:  
**0:** Měřicí protokol nevystavovat  
**1:** Měřicí protokol vystavit: TNC uloží **soubor protokolu TCHPR431.TXT** standardně do adresáře TNC:\.  
**2:** Přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce TNC. Program pokračuje s NC-start

**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 VZD.

Q260=+5 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA

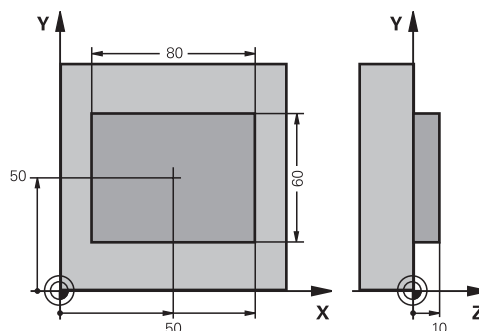
Q281=1 ;PROTOKOL MĚŘENÍ

## 16.14 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 ;1. STRANA - DÉLKA              | Cílová délka v X (konečná míra)                     |
| Q283=60 ;2. STRANA - DÉLKA              | Cílová délka v Y (konečná míra)                     |
| Q261=-5 ;VÝŠKA MĚŘENÍ                   |                                                     |
| Q320=0 ;BEZPEČNÁ VZD.                   |                                                     |
| Q260=+30 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA                |                                                     |
| Q301=0 ;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU          |                                                     |
| Q284=0 ;NEJVĚTŠÍ MÍRA 1. STRANY         | Zadání hodnot pro kontrolu tolerance není zapotřebí |
| Q285=0 ;NEJMENŠÍ MÍRA 1. STRANY         |                                                     |
| Q286=0 ;NEJVĚTŠÍ MÍRA 2. STRANY         |                                                     |
| Q287=0 ;NEJMENŠÍ MÍRA 2. STRANY         |                                                     |
| Q279=0 ;TOLERANCE 1. STŘED              |                                                     |
| Q280=0 ;TOLERANCE 2. STŘED              |                                                     |
| Q281=0 ;PROTOKOL MĚŘENÍ                 | Protokol měření nevystavovat                        |
| Q309=0 ;PGM-STOP PŘI CHYBĚ              | Chybové hlášení nevydávat                           |
| Q330=0 ;ČÍSLO NÁSTROJE                  | Bez kontroly nástroje                               |
| 9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164                | Vypočítat délku v X z naměřené odchylky             |
| 10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165               | Vypočítat délku v Y z naměřené odchylky             |
| 11 L Z+100 R0 FMAX                      | Vyjet dotykovým hrotem, výměna nástroje             |

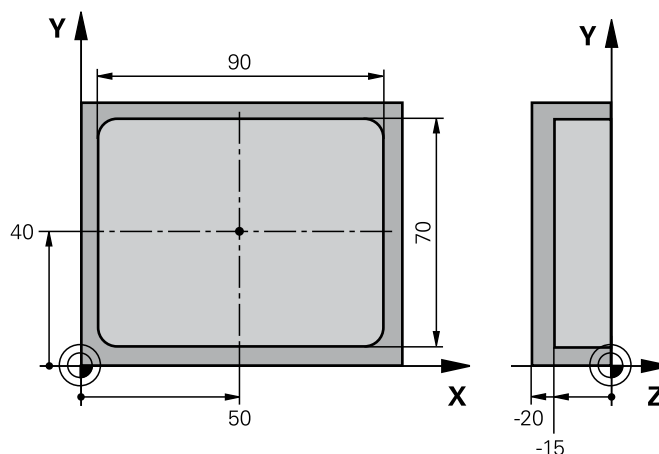
## Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků

### 16.14 Příklady programů

|                                    |                                                     |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 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 DO HLOUBKY |                                                     |
| Q202=5 ;HLOUBKA PŘÍSUVU            |                                                     |
| Q207=500 ;FRÉZOVACÍ POSUV          |                                                     |
| Q203=+10 ;SOUŘ. POVRCHU            |                                                     |
| Q204=20 ;2. BEZPEČNÁ VZDÁLENOST    |                                                     |
| Q216=+50 ;STŘED 1. OSY             |                                                     |
| Q217=+50 ;STŘED 2. OSY             |                                                     |
| Q218=Q1 ;1. STRANA - DÉLKA         | Proměnná délka v X pro hrubování a obrábění načisto |
| Q219=Q2 ;2. STRANA - DÉLKA         | Proměnná délka v Y pro hrubování a obrábění načisto |
| Q220=0 ;RÁDIUS ROHU                |                                                     |
| 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. STRANA - DÉLKA       | Cílová délka v X                                   |
| Q283=70                                 | ;2. STRANA - DÉLKA       | Cílová délka v Y                                   |
| Q261=-5                                 | ;VÝŠKA MĚŘENÍ            |                                                    |
| Q320=0                                  | ;BEZPEČNÁ VZD.           |                                                    |
| Q260=+20                                | ;BEZPEČNÁ VÝŠKA          |                                                    |
| Q301=0                                  | ;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU  |                                                    |
| Q284=90.15                              | ;NEJVĚTŠÍ MÍRA 1. STRANY | Největší míra v X                                  |
| Q285=89.95                              | ;NEJMENŠÍ MÍRA 1. STRANY | Nejmenší míra v X                                  |
| Q286=70.1                               | ;NEJVĚTŠÍ MÍRA 2. STRANY | Největší míra v Y                                  |
| Q287=69.9                               | ;NEJMENŠÍ MÍRA 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                                  | ;PGM-STOP 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                     |                          |                                                    |



# 17

**Cykly dotykových  
sond: Speciální  
funkce**

## Cykly dotykových sond: Speciální funkce

### 17.1 Základy

### 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 pro speciální aplikaci tento cyklus:

| Cyklus                                                | Softtlačítko                                                                       | Strana |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 3 MĚŘENÍ<br>Měřicí cyklus pro vytváření cyklů výrobce |  | 405    |

## 17.2 MĚŘENÍ (cyklus 3, volitelný software 17)

### Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 3 zjišťuje ve volitelném směru snímání libovolnou polohu na obrobku. Na rozdíl od ostatních měřicích cyklů můžete v cyklu 3 přímo zadat dráhu měření **ABST** a posuv měření **F**. I návrat po zjištění měřené hodnoty se provede o hodnotu **MB**, kterou lze zadat.

- 1 Dotyková sonda se pohybuje z aktuální polohy daným posuvem ve stanoveném 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.

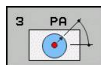
TNC odjede dotykovou sondou maximálně o dráhu návratu **MB**, ale nikoliv za výchozí bod měření. Proto nemůže při odjíždění dojít ke kolizi.

Funkcí **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** můžete určit, zda má cyklus působit na vstupy dotykové sondy X12 nebo X13.

## Cykly dotykových sond: Speciální funkce

### 17.2 MĚŘENÍ (cyklus 3, volitelný software 17)

#### 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 -99999,9999 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 má vztahovat k aktuálnímu souřadnému systému (**AKT**, může být tedy posunutý nebo natočený) nebo ke strojnímu souřadnému systému (**REF**):  
**0:** Snímat v aktuálním systému a výsledek měření uložit do **AKTUÁLNÍHO** systému  
**1:** Snímat v pevném strojním REF-systému 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:** Vydat chybové hlášení  
**1:** Chybové hlášení nevydávát

#### 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<br>VZTAŽNÝ SYSTÉM:0 |
| 8 TCH PROBE 3.4 REŽIM CHYBY1                          |

## 17.3 MĚŘENÍ 3D (cyklus 4, volitelný software 17)

### Provádění cyklu



Cyklus 4 je pomocný cyklus, který můžete používat pro snímací pohyby u libovolné dotykové sondy (TS, TT oder TL). TNC nenabízí žádný cyklus, kterým byste mohli kalibrovat dotykovou sondu TS v libovolném směru snímání.

Cyklus dotykové sondy 4 zjišťuje libovolnou polohu na obrobku ve směru snímání definovatelném pomocí vektoru. Na rozdíl od ostatních měřících cyklů můžete v cyklu 4 přímo zadat dráhu a posuv snímání. I návrat po zjištění snímané hodnoty se provede o hodnotu, kterou lze zadat.

- 1 TNC vyjíždí z aktuální polohy zadaným posuvem do stanoveného směru snímání. Směr snímání se musí určit pomocí vektoru (hodnoty delta v X, Y a Z) v cyklu
- 2 Když TNC zjistí polohu zastaví snímací pohyb. Souřadnice polohy dotyku X, Y, Z uloží TNC do tří po sobě následujících Q-parametrů. Číslo prvního parametru definujete v cyklu. Používáte-li dotykovou sondu TS, tak se výsledek snímání koriguje o kalibrované přesazení středu.
- 3 Pak TNC provede polohování proti směru snímání. Pojezdovou dráhu definujete v parametru **MB**, přitom se pojíždí maximálně až ke startovní poloze

### Při programování dbejte na tyto body!



TNC odjede dotykovou sondou maximálně o dráhu návratu **MB**, ale nikoliv za startovní bod měření. Proto nemůže při odjíždění dojít ke kolizi.

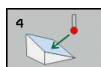
Při předpolohování dbejte na to, aby TNC jelo středem snímací kuličky na definovanou polohu bez korekce!

Uvědomte si, že TNC zapisuje zásadně vždy do 4 po sobě následujících Q-parametrů. Pokud TNC nemohl zjistit žádný platný bod dotyku, tak dostane parametr 4. výsledku hodnotu -1.

## Cykly dotykových sond: Speciální funkce

### 17.3 MĚŘENÍ 3D (cyklus 4, volitelný software 17)

#### 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
- ▶ **Relativní dráha měření v X:** Podíl X směrového vektoru, v jehož směru má dotyková sonda popojet. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Relativní dráha měření v Y:** Podíl Y směrového vektoru, v jehož směru má dotyková sonda popojet. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Relativní dráha měření v Z:** Podíl Z směrového vektoru, v jehož směru má dotyková sonda popojet. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Maximální dráha měření:** Zadejte dráhu pojezdu, jak daleko ze startovního bodu má snímací sonda popojet podél směrového vektoru. Rozsah zadávání -99999,9999 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. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **Vztažný systém? (0=AKT/1=REF):** Určení, zda se má výsledek snímání uložit v souřadném systému se zadáváním (AKT) nebo ve strojním souřadném systému (REF):  
**0:** Snímat v aktuálním systému a výsledek měření uložit do **AKTUÁLNÍHO** systému  
**1:** Výsledek měření uložit do systému **REF**

#### NC-bloky

|                                                       |
|-------------------------------------------------------|
| 4 TCH PROBE 4.0 MĚŘENÍ 3D                             |
| 5 TCH PROBE 4.1 Q1                                    |
| 6 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1                      |
| 7 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50<br>VZTAŽNÝ SYSTÉM:0 |



## 17.4 Kalibrace spínací dotykové sondy

Aby bylo možné přesně určit skutečný spínací bod 3D-dotykové sondy, musíte dotykový systém kalibrovat. Jinak nemůže TNC zjistit žádné přesné měřicí výsledky.



Dotykový systém vždy kalibrujte při:

- Uvedení do provozu
- Zlomení dotykového hrotu
- Výměně dotykového hrotu
- Změně posuvu při snímání
- Nepravidelnostech způsobených například zahříváním stroje
- Změně aktivní osy nástroje

TNC přebírá kalibrační hodnoty pro aktivní dotykovou sondu bezprostředně po kalibraci. Aktualizovaná data nástrojů jsou pak okamžitě platná, nové vyvolání nástrojů není nutné.

Při kalibrování zjišťuje TNC „efektivní“ délku dotykového hrotu a „efektivní“ rádius snímací kuličky. K provedení kalibrace 3D-dotykové sondy upněte na pracovní stůl stroje kalibrační prstenec nebo čep se známou výškou a se známým rádiusem.

TNC má kalibrační cykly pro kalibrování délek a rádiusů:

- Zvolte softtlačítko **Snímací funkce**



- Zobrazení kalibračních cyklů: Stiskněte TS KALIBR.
- Zvolte Kalibrační cykly

Kalibrační cykly TNC

| Softtlačítko                                                                        | Funkce                                                                 | Stránka |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------|
|  | Kalibrace délky                                                        | 413     |
|  | Zjištění rádiusu a středového přesazení kalibračním prstencem          | 414     |
|  | Zjištění rádiusu a středového přesazení čepem, popř. kalibračním trnem | 416     |
|  | Zjištění rádiusu a středového přesazení kalibrační kuličkou            | 411     |

## Cykly dotykových sond: Speciální funkce

### 17.5 Zobrazit hodnoty kalibrace

#### 17.5 Zobrazit hodnoty kalibrace

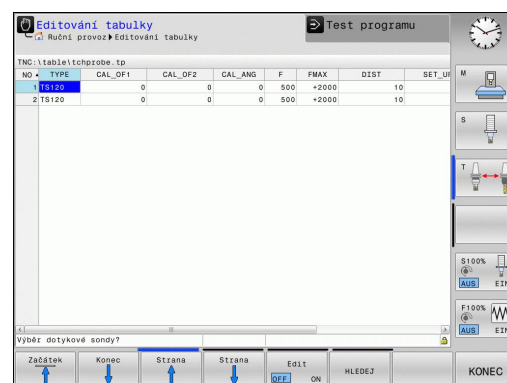
TNC ukládá efektivní délku a efektivní rádius dotykové sondy do tabulky nástrojů. Přesazení středu dotykové sondy ukládá TNC do tabulky dotykové sondy, do sloupců **CAL\_OF1** (hlavní osa) a **CAL\_OF2** (vedlejší osa). K zobrazení uložených hodnot stiskněte softklávesu Tabulka dotykové sondy.



Dbejte abyste měli aktivní správné číslo nástroje při používání dotykové sondy, nezávisle na tom, zda chcete cyklus dotykové sondy zpracovat v automatickém nebo v **ručním režimu**



Další informace o tabulce dotykové sondy můžete nalézt v Příručce uživatele programování cyklů.



## 17.6 KALIBROVÁNÍ DS (cyklus 460, DIN/ISO: G460, volitelný software 17)

Cyklem 460 můžete automaticky kalibrovat spínací 3D-dotykovou sondu pomocí přesné kalibrační koule. Je možné provést kalibraci rádiusu nebo kalibraci rádiusu a délky.

- 1 Upněte kalibrační kouli, dávejte pozor na možnou kolizi
- 2 Dotykovou sondu polohujte v ose dotykové sondy nad kalibrační kouli a v obráběcí rovině přibližně do středu koule
- 3 První pohyb v cyklu se provádí v záporném směru osy dotykové sondy
- 4 Poté cyklus zjistí přesný střed koule v ose dotykové sondy

**Při programování dbejte na tyto body!**



HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce snímacích cyklů pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.



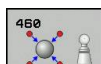
Efektivní délka dotykové sondy se vždy vztahuje ke vztažnému bodu nástroje. Zpravidla výrobce stroje umísťuje vztažný bod nástroje na přední konec vřetena.

Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Předpolohujte dotykovou sondu v programu tak, aby se nacházela přibližně nad středem koule

## Cykly dotykových sond: Speciální funkce

### 17.6 KALIBROVÁNÍ DS (cyklus 460, DIN/ISO: G460, volitelný software 17)



- ▶ **Přesný rádius kalibrační koule Q407:** Zadejte přesný rádius použité kalibrační koule. Rozsah zadávání 0,0001 až 99,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** Vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou hrotu sondy. Q320 se přičítá k SET\_UP v tabulce 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 pojíždět v bezpečné výšce
- ▶ **Počet snímání roviny (4/3) Q423:** Počet měřicích bodů na průměru. Rozsah zadávání 0 až 8
- ▶ **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
- ▶ **Kalibrování délky (0/1) Q433:** Stanovení, zda má TNC po kalibraci rádiusu kalibrovat také délku dotykové sondy:  
**0:** Nekalibrovat délku dotykové sondy  
**1:** Kalibrovat délku dotykové sondy
- ▶ **Vztažný bod pro délku Q434 (absolutně):** Souřadnice středu kalibrační koule. Definice je potřebná pouze pokud se má provést kalibrování délky. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999

#### NC-bloky

| 5 TCH PROBE 460 KALIBRACE DS |                          |
|------------------------------|--------------------------|
| Q407=12.5                    | ; POLOMĚR KOULE          |
| Q320=0                       | ; BEZPEČNÁ VZD.          |
| Q301=1                       | ; JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU |
| Q423=4                       | ; POČET SNÍMÁNÍ          |
| Q380=+0                      | ; VZTAŽNÝ ÚHEL           |
| Q433=0                       | ; KALIBRACE DÉLKY        |
| Q434=-2.5                    | ; VZTAŽNÝ BOD            |

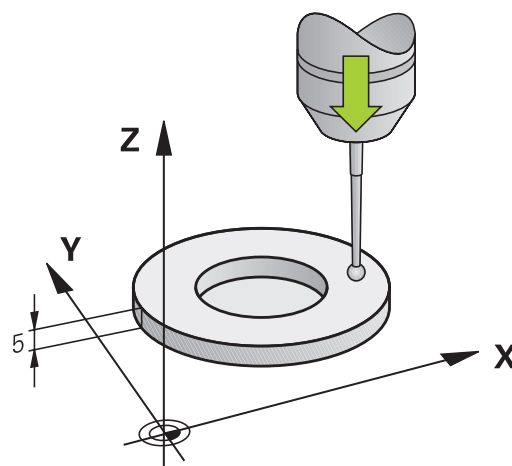
# KALIBROVÁNÍ DÉLKY DS (cyklus 461, DIN/ISO: G461, volitelný software 17)

## 17.7 KALIBROVÁNÍ DÉLKY DS (cyklus 461, DIN/ISO: G461, volitelný software 17)

### Provádění cyklu

Než spustíte kalibrační cyklus, musíte nastavit vztažný bod v ose vřetena tak, že na stole stroje je  $Z = 0$  a předpolohovat dotykovou sondu nad kalibrační kroužek.

- 1 TNC orientuje dotykovou sondu podle úhlu **CAL\_ANG** z tabulky dotykové sondy (pouze pokud lze vaši dotykovou sondu orientovat)
- 2 TNC snímá z aktuální polohy v záporném směru osy vřetena snímacím posuvem (sloupec **F** z tabulky dotykové sondy)
- 3 Potom TNC polohuje dotykovou sondu rychloposuvem (sloupec **FMAX** z tabulky dotykové sondy) zpátky do startovní polohy



### Při programování dbejte na tyto body!

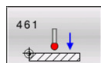


HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce snímacích cyklů pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.

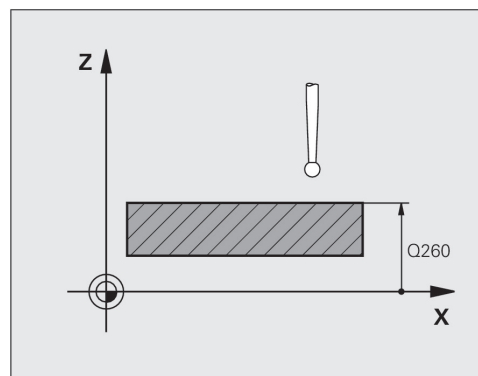


Efektivní délka dotykové sondy se vždy vztahuje ke vztažnému bodu nástroje. Zpravidla výrobce stroje umísťuje vztažný bod nástroje na přední konec vřetena.

Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.



- **Vztažný bod Q434 (absolutně):** Reference pro délku (např. výška nastavovacího kroužku). Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999



### NC-bloky

5 TCH PROBE 461 KALIBRACE DÉLKY DS

Q434=+5 ;VZTAŽNÝ BOD

## Cykly dotykových sond: Speciální funkce

### 17.8 KALIBROVAT VNITŘNÍ POLOMĚR DS (cyklus 462, DIN / ISO: G462, volitelný software 17)

#### 17.8 KALIBROVAT VNITŘNÍ POLOMĚR DS (cyklus 462, DIN / ISO: G462, volitelný software 17)

##### Provádění cyklu

Před spuštěním kalibračního cyklu, musíte předpolohovat dotykovou sondu do středu kalibračního kroužku a na požadovanou výšku měření.

Při kalibrování rádiu snímací kuličky provádí TNC automatickou snímací rutinu. Při prvním průchodu zjistí TNC střed kalibračního prstence, popř. čepu (hrubé měření) a polohuje dotykovou sondu do středu. Poté se během vlastního kalibrování (jemné měření) zjistí rádius snímací kuličky. Pokud dotyková sonda umožňuje měření s pootočením, tak se přesazení středu zjistí v dalším průchodu.

Orientaci sondy určuje kalibrační rutina:

- Orientace není možná, popř. pouze v jedné ose: TNC provede hrubé a přesné měření a zjistí efektivní poloměr dotykové kuličky (sloupeček R v tool.t)
- Orientace je možná ve dvou směrech (např. kabelové dotykové sondy HEIDENHAIN): TNC provede hrubé a jemné měření, otočí dotykovou sondu o 180° a provede další čtyři snímání. Pomocí měření s pootočením se vedle rádiu zjistí přesazení středu (CAL-OFF v tchprobe.tp).
- Orientace může být libovolná (např. infračervené dotykové sondy HEIDENHAIN): Snímací rutina: viz „Orientace je možná ve dvou směrech“

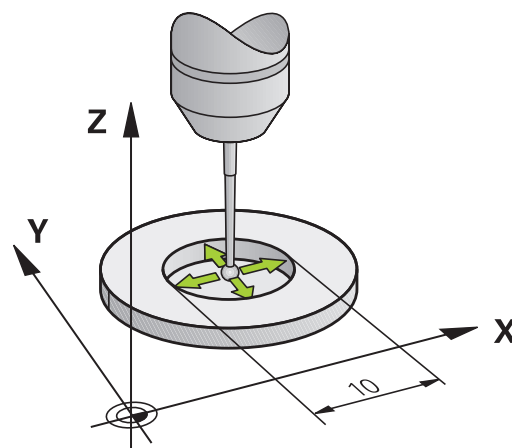
##### Při programování dbejte na tyto body!



HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce snímacích cyklů pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.



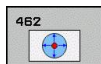
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy. Přesazení středu můžete zjistit pouze s dotykovou sondou, která je k tomu vhodná.



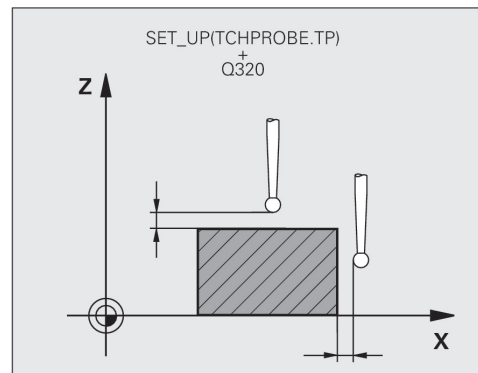
## KALIBROVAT VNITŘNÍ POLOMĚR DS (cyklus 462, DIN / ISO: G462, 17.8 volitelný software 17)



Aby bylo možno stanovit přesazení středu snímací kuličky, musí být TNC k tomu výrobcem stroje připraveno. Informujte se v příručce ke stroji! Možnosti orientace vaší dotykové sondy jsou u dotykových sond HEIDENHAIN již předem definované. Ostatní dotykové sondy konfiguruje výrobce stroje.



- ▶ **POLOMĚR KROUŽKU Q407:** Průměr nastavovacího prstence. Rozsah zadávání 0 až 99,9999
- ▶ **BEZPEČNÁ VZDÁLENOST Q320 (inkrementálně):** Přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou hrotu sondy. Q320 se přičítá k SET\_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- ▶ **POČET SNÍMÁNÍ Q407 (absolutně):** Počet měřicích bodů na průměru. Rozsah zadávání 0 až 8
- ▶ **VZTAŽNÝ ÚHEL Q380 (absolutně):** Úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a prvním dotykovým bodem. Rozsah zadávání 0 až 360,0000



### NC-bloky

#### 5 TCH PROBE 462 KALIBROVÁNÍ DS V KROUŽKU

|         |                 |
|---------|-----------------|
| Q407=+5 | ;RÁDIUS KROUŽKU |
| Q320=+0 | ;BEZPEČNÁ VZD.  |
| Q423=+8 | ;POČET SNÍMÁNÍ  |
| Q380=+0 | ;VZTAŽNÝ ÚHEL   |

## Cykly dotykových sond: Speciální funkce

### 17.9 KALIBROVAT VNĚJŠÍ POLOMĚR DS (cyklus 463, DIN / ISO: G463, volitelný software 17)

#### 17.9 KALIBROVAT VNĚJŠÍ POLOMĚR DS (cyklus 463, DIN / ISO: G463, volitelný software 17)

##### Provádění cyklu

Než spustíte kalibrační cyklus, musíte předpolohovat dotykovou sondu nad střed kalibračního trnu. Umístěte dotykovou sondu v její ose přibližně do bezpečné vzdálenosti (hodnota je v tabulce dotykové sondy + hodnota v cyklu) nad kalibračním trnem.

Při kalibrování rádiu snímání kuličky provádí TNC automatickou snímání rutinu. Při prvním průchodu zjistí TNC střed kalibračního prstence, popř. čepu (hrubé měření) a polohuje dotykovou sondu do středu. Poté se během vlastního kalibrování (jemné měření) zjistí rádiu snímání kuličky. Pokud dotyková sonda umožňuje měření s pootočením, tak se přesazení středu zjistí v dalším průchodu.

Orientaci sondy určuje kalibrační rutina:

- Orientace není možná, popř. pouze v jedné ose: TNC provede hrubé a přesné měření a zjistí efektivní poloměr dotykové kuličky (sloupeček R v tool.t)
- Orientace je možná ve dvou směrech (např. kabelové dotykové sondy HEIDENHAIN): TNC provede hrubé a jemné měření, otočí dotykovou sondu o 180° a provede další čtyři snímání. Pomocí měření s pootočením se vedle rádiu zjistí přesazení středu (CAL-OF v tchprobe.tp).
- Orientace může být libovolná (např. infračervené dotykové sondy HEIDENHAIN): Snímání rutina: viz „Orientace je možná ve dvou směrech“

##### Při programování dbejte na tyto body!



HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce snímání cyklů pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.



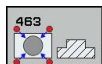
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy. Přesazení středu můžete zjistit pouze s dotykovou sondou, která je k tomu vhodná.



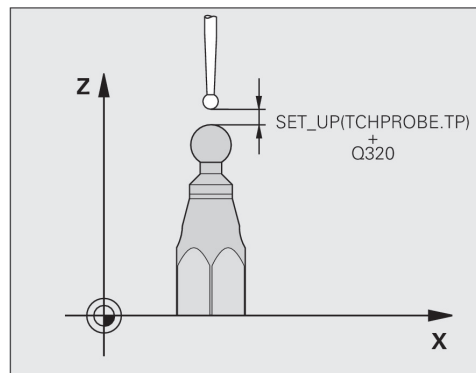
## KALIBROVAT VNĚJŠÍ POLOMĚR DS (cyklus 463, DIN / ISO: G463, 17.9 volitelný software 17)



Aby bylo možno stanovit přesazení středu snímací kuličky, musí být TNC k tomu výrobcem stroje připraveno. Informujte se v příručce ke stroji! Možnosti orientace vaší dotykové sondy jsou u dotykových sond HEIDENHAIN již předem definované. Ostatní dotykové sondy konfiguruje výrobce stroje.



- ▶ **POLOMĚR ČEPU Q407:** Průměr nastavovacího prstence. Rozsah zadávání 0 až 99,9999
- ▶ **BEZPEČNÁ VZDÁLENOST Q320 (inkrementálně):** Přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou hrotu sondy. Q320 se přičítá k SET\_UP (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99,9999
- ▶ **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 pojíždět v bezpečné výšce
- ▶ **POČET SNÍMÁNÍ Q407 (absolutně):** Počet měřicích bodů na průměru. Rozsah zadávání 0 až 8
- ▶ **VZTAŽNÝ ÚHEL Q380 (absolutně):** Úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a prvním dotykovým bodem. Rozsah zadávání 0 až 360,0000



### NC-bloky

#### 5 TCH PROBE 463 TS KALIBROVÁNÍ ČEPU

|         |                         |
|---------|-------------------------|
| Q407=+5 | ;POLOMĚR ČEPU           |
| Q320=+0 | ;BEZPEČNÁ VZD.          |
| Q301=+1 | ;JET NA BEZPEČNOU VÝŠKU |
| Q423=+8 | ;POČET SNÍMÁNÍ          |
| Q380=+0 | ;VZTAŽNÝ ÚHEL           |



# 18

**Cykly dotykových  
sond: Automatické  
proměření  
kinematiky**

## Cykly dotykových sond: Automatické proměřování kinematiky

### 18.1 Kinematická měření s dotykovou sondou (volitelné KinematicsOpt)

#### 18.1 Kinematická měření s dotykovou sondou (volitelné KinematicsOpt)

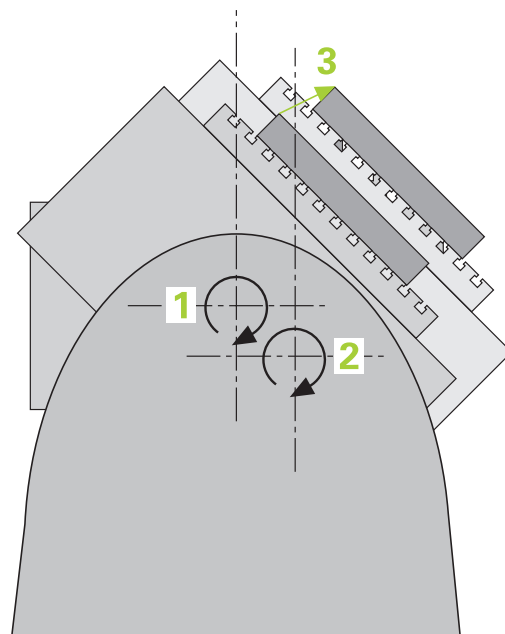
##### Základy

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 naklápění 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 dotykové 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<br>Automatické zálohování a obnovení kinematik             |  | 423    |
| 451 PROMĚŘENÍ KINEMATIKY<br>Automatická kontrola nebo optimalizaci kinematiky stroje |  | 426    |
| 452 PRESET KOMPENZACE<br>Automatická kontrola nebo optimalizace kinematiky stroje    |  | 440    |

## 18.2 Předpoklady

## 18.2 Předpoklady

Aby bylo možno využít KinematicsOpt, tak musí být splněny tyto předpoklady:

- Volitelný software 48 (KinematicsOpt), 8 (volitelný software 1) a 17 (Funkce dotykové sondy) musí být povolen
- Dotyková sonda 3D, používaná k měření, musí být kalibrovaná.
- Cykly lze realizovat pouze s osou nástroje v Z.
- Na libovolném místě stolu stroje musí být upevněna měřicí koule s přesně známým rádiusem (poloměrem) a s dostatečnou tuhostí. 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 firmu HEIDENHAIN.
- Popis kinematiky stroje musí být úplný a správně definovaný. Transformační rozměry musí být zadány s přesností asi 1 mm.
- Stroj musí být kompletně geometricky proměřen (provede výrobce stroje při uvádění do provozu).
- Výrobce stroje musí uložit do konfiguračních dat parametry stroje **CfgKinematicsOpt**. **maxModification** určuje mez tolerance, od které TNC zobrazí zprávu v případě, že změny dat kinematiky jsou nad touto mezí. **maxDevCalBall** určuje, jak velký může být naměřený radius kalibrační koule ze zadaných parametrů cyklu. **mStrobeRotAxPos** specifikuje výrobcem stroje speciálně definovanou M-funkci, s níž se mohou polohovat osy naklápění.

## Při programování dbejte na tyto body!



HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce snímacích cyklů pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.



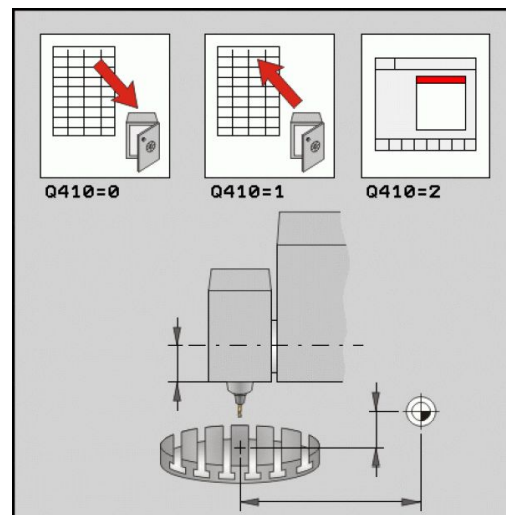
Je-li ve strojním parametru **mStrobeRotAxPos** definovaná M-funkce, tak musíte před startem cyklů KinematicsOpt (mimo 450) polohovat osy natočení na 0 stupňů (systém AKT).

Pokud byly strojní parametry změněny cykly KinematicsOpt, tak se musí provést nový start řízení. Jinak hrozí za určitých okolností riziko, že změny se ztratí.

## 18.3 ULOŽENÍ KINEMATIKY (cyklus 450, DIN/ISO: G450, opce)

### Provádění cyklu

Pomocí cyklu dotykové sondy 450 můžete zálohovat aktivní kinematiku stroje nebo obnovit dříve uloženou kinematiku. Uložená data se mohou zobrazit a smazat. K dispozici je celkem 16 úložných míst.



### Při programování dbejte na tyto body!



Před provedením optimalizace kinematiky byste měli aktivní kinematiku zásadně vždy zálohovat. Výhoda:

- Pokud výsledek neodpovídá očekávání, nebo se během optimalizace vyskytnou chyby (například výpadek proudu) tak můžete obnovit předchozí data.

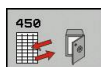
Dbejte v režimu **Vyrábět** na tyto body:

- Zálohovaná data může TNC zapsat zpátky pouze do identického popisu kinematiky.
- Změna kinematiky má vždy za důsledek také změnu Presets (Předvoleb). Případně Preset znovu nastavte.

## Cykly dotykových sond: Automatické proměřování kinematiky

### 18.3 ULOŽENÍ KINEMATIKY (cyklus 450, DIN/ISO: G450, opce)

#### Parametry cyklu



- **Režim (0/1/2/3) Q410:** Určení, zda si přejete provést zálohování nebo obnovení kinematiky:
  - 0: Zálohovat aktivní kinematiku
  - 1: Obnovit uloženou kinematiku
  - 2: Zobrazit aktuální stav paměti
  - 3: Odstranit záznam
- **Označení paměti 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). K dispozici jsou následující zástupné znaky:
  - ?: Jediný neurčený znak
  - \$: Jediný abecední znak (písmeno)
  - #: Jediné neurčité číslo
  - \*: Libovolně dlouhý řetězec neurčitých znaků

#### Zálohování aktivní kinematiky

|                                       |        |
|---------------------------------------|--------|
| 5 TCH PROBE 450 ZÁLOHOVÁNÍ KINEMATIKY |        |
| Q410=0                                | ;REŽIM |
| QS409="AB";OZNAČENÍ PAMĚTI            |        |

#### Obnovení datových záznamů

|                                       |        |
|---------------------------------------|--------|
| 5 TCH PROBE 450 ZÁLOHOVÁNÍ KINEMATIKY |        |
| Q410=1                                | ;REŽIM |
| QS409="AB";OZNAČENÍ PAMĚTI            |        |

#### Zobrazení všech uložených datových záznamů

|                                       |        |
|---------------------------------------|--------|
| 5 TCH PROBE 450 ZÁLOHOVÁNÍ KINEMATIKY |        |
| Q410=2                                | ;REŽIM |
| QS409="AB";OZNAČENÍ PAMĚTI            |        |

#### Mazání datových záznamů

|                                       |        |
|---------------------------------------|--------|
| 5 TCH PROBE 450 ZÁLOHOVÁNÍ KINEMATIKY |        |
| Q410=3                                | ;REŽIM |
| QS409="AB";OZNAČENÍ PAMĚTI            |        |

#### 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 záznamů.
- Režim 3: Seznam smazaných záznamů.



### Poznámky k ukládání 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.

## Cykly dotykových sond: Automatické proměřování kinematiky

### 18.4 PROMĚŘENÍ KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, opce)

#### 18.4 PROMĚŘENÍ KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, opce)

##### Provádění cyklu

Cyklem dotykové sondy 451 můžete zkontrolovat kinematiku vašeho stroje a optimalizovat ji v případě potřeby. Přitom proměřujete 3D-dotykovou sondou TS kalibrační kouli fy HEIDENHAIN, kterou jste upevnili na strojním stole.



HEIDENHAIN doporučuje používat kalibrační koule **KKH 250** (objednací číslo 655 475-01) nebo **KKH 100** (objednací číslo 655 475-02), 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 rotační osy s přesností podle vaší volby
- 5 TNC uloží naměřené hodnoty do následujících Q-parametrů:



## PROMĚŘENÍ KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, opce) 18.4

| Číslo parametru | Význam                                                                          |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Q141            | Naměřená standardní odchylka osy A (-1, pokud osa nebyla proměřená)             |
| Q142            | Naměřená standardní odchylka osy B (-1, pokud osa nebyla proměřená)             |
| Q143            | Naměřená standardní odchylka osy C (-1, pokud osa nebyla proměřená)             |
| Q144            | Optimalizovaná standardní odchylka osy A (-1, pokud osa nebyla optimalizovaná)  |
| Q145            | Optimalizovaná standardní odchylka osy B (-1, pokud osa nebyla optimalizovaná)  |
| Q146            | Optimalizovaná standardní odchylka osy C (-1, pokud osa nebyla optimalizovaná)  |
| Q147            | Chyba offsetu ve směru X, k ručnímu převzetí do příslušného strojního parametru |
| Q148            | Chyba offsetu ve směru Y, k ručnímu převzetí do příslušného strojního parametru |
| Q149            | Chyba offsetu ve směru Z, k ručnímu převzetí do příslušného strojního parametru |

## Cykly dotkových sond: Automatické proměřování kinematiky

### 18.4 PROMĚŘENÍ KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, opce)

#### Směr polohování

Směr polohování proměřované osy natočení je dán výchozím a koncovým úhlem, které jste definovali v cyklu. Při 0° proběhne automaticky referenční měření.

Výchozí a koncový úhel volte tak, aby se tatáž pozice neproměřovala dvakrát. Dvojitě sejmutí měřicího bodu (např. 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°

#### Stroje 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 dotkovou 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. Výrobce stroje musí číslo této M-funkce zapsat navíc do strojního parametru `mStrokeRotAxPos`.

Měřicí pozice vypočítáte z výchozího úhlu, koncového úhlu, počtu měření v příslušné ose a z Hirthova rastru.

## PROMĚŘENÍ KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, opce) 18.4

### 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 polohy kalibrační koule na strojním stole

V zásadě můžete kalibrační kouli umístit na každém přístupném místě na stole stroje ale také na upínadlech nebo obrobcích.

Výsledky měření mohou kladně ovlivnit tyto faktory:

- Stroje s otočným /naklápěcím stolem: kalibrační kouli upněte co možná nejdále od středu otáčení
- Stroje s dlouhými pojezdovými drahami: kalibrační kouli upněte co nejblíže k budoucí pozici obrábění.

### Pokyny 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 rádius měřicího kruhu, počet a poloha měřicích bodů. Pro jediný měřicí bod nelze rozptyl vypočítat, vydaný rozptyl v tomto případě odpovídá prostorové chybě měřicího bodu.

Pokud se pohybuje několik os natočení současně, tak se jejich chyby překrývají, v nejnepříznivějším případě se sčítají.



Je-li váš stroj vybaven jedním řízeným vřetenem, tak byste měli aktivovat Úhlové vedení v tabulce dotykové sondy (**sloupec TRACK**). Tím se obecně zvyšuje přesnost při měření 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.

**Poznámky k různým kalibračním metodám**

- **Hrubá optimalizace během uvádění do provozu po zadání přibližných rozměrů**
  - Počet měřicích bodů mezi 1 a 2
  - Úhlová rozteč rotačních os: asi 90°
- **Jemná optimalizace v celém rozsahu pojezdu**
  - Počet měřicích bodů mezi 3 a 6
  - Výchozí a koncový úhel by měly pokrývat co největší rozsah pojezdu os naklápění
  - Kalibrační kouli polohujte na stolu stroje tak, aby u rotačních os stolu vznikl velký radius měřicího kruhu, popř. aby se mohlo měření provést u os natočení hlav na reprezentativní pozici (např. ve středu rozsahu pojezdu).
- **Optimalizace speciální pozice osy naklápění**
  - Počet měřicích bodů mezi 2 a 3
  - Měření se provádí v úhlu osy naklopení, který se má později použít pro obrábění
  - Kalibrační kouli umístěte na stůl stroje tak, aby se kalibrace prováděla na místě, kde se bude také provádět obrábění
- **Přezkoušení přesnosti stroje**
  - Počet měřicích bodů mezi 4 a 8
  - Výchozí a koncový úhel by měly pokrývat co největší rozsah pojezdu os naklápění
- **Zjištění stavu vůle osy naklápění**
  - Počet měřicích bodů mezi 8 a 12
  - Výchozí a koncový úhel by měly pokrývat co největší rozsah pojezdu os naklápění



## Vůle

Jako mrtvá vůle se rozumí nepatrná mezera mezi rotačním snímačem (měřič úhlu) a stolem, která vzniká při změně směru pohybu. Mají-li osy natočení vůli mimo regulovanou dráhu (například protože se měření provádí snímačem motoru), tak může dojít při naklápění ke značným chybám.

Zadáním do parametru **Q432** můžete aktivovat měření vůle. K tomu zadejte úhel, který 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 naklápění (viz "Funkce protokolu", Stránka 439).

Pokud je nastavená ve strojním parametru `mStrobeRotAxPos` M-funkce pro polohování osy naklápění, nebo je to Hirthova osa, pak není určení vůle 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 definujte parametr **Q431** zadáním na 1 nebo 3.

Když není strojní parametr **mStrobeRotAxPos** nastaven na -1 (M-funkce polohuje osy naklápění), tak měření spustíte pouze když všechny osy naklápění 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.

Pokud cyklus během měření přerušíte, nemusí se již kinematická data nacházet v původním stavu. Před optimalizací cyklem 450 zálohujte aktivní kinematiku, abyste mohli v případě nouze obnovit poslední aktivní kinematiku.

Programování v palcích: výsledky měření a údaje v protokolech uvádí TNC zásadně v mm.

TNC ignoruje údaje v definici cyklu pro neaktivní osy.

## PROMĚŘENÍ KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, opce) 18.4

### 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 naklopení, 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 naklápění 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):** Vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou hrotu 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.
- ▶ **Posuv předpolohování Q253:** Pojezdová rychlost nástroje při polohování v mm/min. Rozsah zadávání 0,0001 až 99 999,9999; 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

### Zálohování a kontrola kinematiky

|                                              |                       |
|----------------------------------------------|-----------------------|
| <b>4 TOOL CALL "TASTER" Z</b>                |                       |
| <b>5 TCH PROBE 450 ZÁLOHOVÁNÍ KINEMATIKY</b> |                       |
| Q410=0                                       | ;REŽIM                |
| Q409=5                                       | ;OZNAČENÍ PAMĚTI      |
| <b>6 TCH PROBE 451 MĚŘENÍ KINEMATIKY</b>     |                       |
| Q406=0                                       | ;REŽIM                |
| Q407=12.5                                    | ;POLOMĚR KOULE        |
| Q320=0                                       | ;BEZPEČNÁ VZD.        |
| Q408=0                                       | ;VÝŠKA ODJEZDU        |
| Q253=750                                     | ;POSUV PŘEDPOLOHOVÁNÍ |
| Q380=0                                       | ;VZTAŽNÝ ÚHEL         |
| Q411=-90                                     | ;STARTOVNÍ ÚHEL OSY A |
| Q412=+90                                     | ;KONCOVÝ ÚHEL OSY A   |
| Q413=0                                       | ;ÚHEL NASTAVENÍ OSY A |
| Q414=0                                       | ;MĚŘICÍ BODY OSY A    |
| Q415=-90                                     | ;STARTOVNÍ ÚHEL OSY B |
| Q416=+90                                     | ;KONCOVÝ ÚHEL OSY B   |
| Q417=0                                       | ;ÚHEL NASTAVENÍ OSY B |
| Q418=2                                       | ;MĚŘICÍ BODY OSY B    |
| Q419=-90                                     | ;STARTOVNÍ ÚHEL OSY C |
| Q420=+90                                     | ;KONCOVÝ ÚHEL OSY C   |
| Q421=0                                       | ;ÚHEL NASTAVENÍ OSY C |
| Q422=2                                       | ;MĚŘICÍ BODY OSY C    |
| Q423=4                                       | ;POČET MĚŘICÍCH BODŮ  |
| Q431=0                                       | ;NASTAVENÍ PŘEDVOLBY  |
| Q432=0                                       | ;ÚHLOVÝ ROZSAH VŮLE   |

- ▶ **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 naklopení osy A Q413:** Úhel naklopení osy A, v němž se mají proměřovat jiné osy naklápění. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Počet měřicích bodů osy A Q414:** Počet snímání, 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 naklopení osy B Q417:** Úhel naklopení osy B, v němž se mají proměřovat jiné osy naklápění. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Počet měřicích bodů osy B Q418:** Počet snímání, 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 naklopení osy C Q421:** Úhel naklopení osy C, v němž se mají proměřovat jiné osy naklápění. 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 0 až 12. Při zadání = 0 TNC neprovede žádné proměření této osy.

## PROMĚŘENÍ KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, opce) 18.4

- ▶ **Počet měřicích bodů (3-8) Q423:** Počet snímání které má TNC použít pro měření kalibrační koule v rovině. Rozsah zadávání 3 až 8. Méně měřicích bodů zvýší rychlost, více měřicích bodů zvýší spolehlivost měření.
- ▶ **Nastavení presetu (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 naklápění. Úhel přejezdu musí být výrazně větší, než je skutečná vůle os naklápění. Při zadání = 0 TNC neprovede žádné proměření této osy. Vstupní rozsah: -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.

## Cykly dotykových sond: Automatické proměřování kinematiky

### 18.4 PROMĚŘENÍ KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, opce)

#### 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

**Optimalizace polohy os natočení s předcházejícím automatickým nastavením vztažného bodu a měřením vůle osy natočení.**

|                                   |                          |
|-----------------------------------|--------------------------|
| 1 TOOL CALL "TASTER" Z            |                          |
| 2 TCH PROBE 451 MĚŘENÍ KINEMATIKY |                          |
| Q406=1                            | ;REŽIM                   |
| Q407=12.5                         | ;POLOMĚR KOULE           |
| Q320=0                            | ;BEZPEČNÁ VZD.           |
| Q408=0                            | ;VÝŠKA ODJEZDU           |
| Q253=750                          | ;POSUV<br>PŘEDPOLOHOVÁNÍ |
| Q380=0                            | ;VZTAŽNÝ ÚHEL            |
| Q411=-90                          | ;STARTOVNÍ ÚHEL OSY<br>A |
| Q412=+90                          | ;KONCOVÝ ÚHEL OSY A      |
| Q413=0                            | ;ÚHEL NASTAVENÍ OSY<br>A |
| Q414=0                            | ;MĚŘICÍ BODY OSY A       |
| Q415=-90                          | ;STARTOVNÍ ÚHEL OSY<br>B |
| Q416=+90                          | ;KONCOVÝ ÚHEL OSY B      |
| Q417=0                            | ;ÚHEL NASTAVENÍ OSY B    |
| Q418=4                            | ;MĚŘICÍ BODY OSY B       |
| Q419=+90                          | ;STARTOVNÍ ÚHEL OSY<br>C |
| Q420=+270                         | ;KONCOVÝ ÚHEL OSY C      |
| Q421=0                            | ;ÚHEL NASTAVENÍ OSY C    |
| Q422=3                            | ;MĚŘICÍ BODY OSY C       |
| Q423=3                            | ;POČET MĚŘICÍCH BODŮ     |
| Q431=1                            | ;NASTAVENÍ PŘEDVOLBY     |
| 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 měřicích bodů
  - Rozptyl (standardní odchylka)
  - Maximální chyba
  - Úhlová chyba
  - Zprůměrovaná mrtvá vůle
  - Zprůměrovaná chyba polohování
  - Rádius kruhu měření
  - Hodnoty korekcí ve všech osách (posun předvoleb)
  - Nejistota měření os naklápění

## Cykly dotykových sond: Automatické proměřování kinematiky

### 18.5 PRESET KOMPENZACE (cyklus 452, DIN / ISO: G452, opce)

#### 18.5 PRESET KOMPENZACE (cyklus 452, DIN / ISO: G452, opce)

##### Provádění cyklu

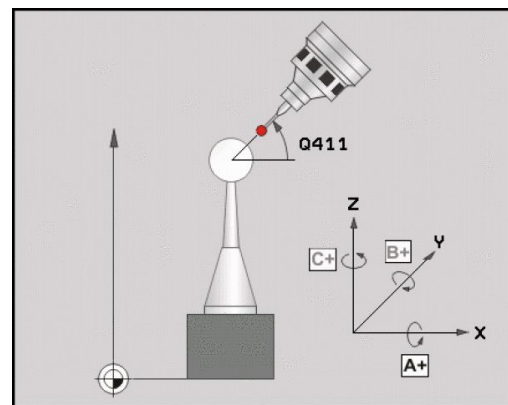
Cyklem dotykové sondy 452 můžete optimalizovat kinematický transformační řetěz vašeho stroje (viz "PROMĚŘENÍ KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, opce)", Stránka 426). Poté koriguje TNC rovněž v kinematickém modelu souřadný systém obrobenku tak, aby aktuální Preset byl po optimalizaci ve středu kalibrační koule.

S tímto cyklem můžete například mezi sebou vyrovnávat výměnné hlavy.

- 1 Upnutí kalibrační koule
- 2 Kompletně proměřte referenční hlavu cyklem 451 a poté nechte cyklem 451 nastavit preset do středu koule
- 3 Vyměňte druhou hlavu
- 4 Proměřte výměnnou hlavu cyklem 452 až k rozhraní výměny hlavy
- 5 Srovnajte další výměnné hlavy cyklem 452 podle referenční hlavy

Můžete-li nechat během obrábění kalibrační kouli upnutou na strojním stole, tak můžete kompenzovat například drift stroje. Tento postup je možný také na stroji bez os naklápění.

- 1 Upněte kalibrační kouli, dávejte pozor na možnou kolizi
- 2 Nastavte preset do kalibrační koule
- 3 Nastavte preset na obrobek a spusťte jeho obrábění
- 4 Provádějte cyklem 452 v pravidelných vzdálenostech kompenzaci presetu. Přitom TNC zjistí drift sledovaných os a koriguje je v kinematice





## PRESET KOMPENZACE (cyklus 452, DIN / ISO: G452, opce) 18.5

| Číslo parametru | Význam                                                                          |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Q141            | Naměřená standardní odchylka osy A<br>(-1, pokud osa nebyla proměřená)          |
| Q142            | Naměřená standardní odchylka osy B<br>(-1, pokud osa nebyla proměřená)          |
| Q143            | Naměřená standardní odchylka osy C<br>(-1, pokud osa nebyla proměřená)          |
| Q144            | Optimalizovaná standardní odchylka osy A<br>(-1, pokud osa nebyla proměřená)    |
| Q145            | Optimalizovaná standardní odchylka osy B<br>(-1, pokud osa nebyla proměřená)    |
| Q146            | Optimalizovaná standardní odchylka osy C<br>(-1, pokud osa nebyla proměřená)    |
| Q147            | Chyba offsetu ve směru X, k ručnímu převzetí do příslušného strojního parametru |
| Q148            | Chyba offsetu ve směru Y, k ručnímu převzetí do příslušného strojního parametru |
| Q149            | Chyba offsetu ve směru Z, k ručnímu převzetí do příslušného strojního parametru |

## Při programování dbejte na tyto body!



Aby bylo možné provést kompenzaci Preset, musí být kinematika příslušně připravená. Informujte se v příručce ke stroji.

Dbejte, aby všechny funkce pro naklápění obráběcí roviny byly zrušeny. **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.

U os bez samostatného odměřovacího systému polohy zvolte měřicí body tak, aby měly pojezdovou dráhu 1 stupně ke koncovému vypínači. TNC potřebuje tuto dráhu pro interní kompenzaci vůle.

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 zjištěná data kinematiky 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.

Pokud cyklus během měření přerušíte, nemusí se již kinematická data nacházet v původním stavu. Před optimalizací cyklem 450 zálohujte aktivní kinematiku, abyste mohli v případě závady obnovit poslední aktivní kinematiku.

Programování v palcích: výsledky měření a údaje v protokolech uvádí TNC zásadně v mm.

## Parametry cyklu



- ▶ **Přesný rádius kalibrační koule Q407:** Zadejte přesný rádius použité kalibrační koule. Rozsah zadávání 0,0001 až 99,9999
- ▶ **Bezpečná vzdálenost Q320 (inkrementálně):** Vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou hrotu sondy. Q320 se přičítá k SET\_UP. 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.
- ▶ **Posuv předpolohování Q253:** Pojezdová rychlost nástroje při polohování v mm/min. Rozsah zadávání 0,0001 až 99 999,9999; 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 naklopení osy A Q413:** Úhel naklopení osy A, v němž se mají proměřovat jiné osy naklápění. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Počet měřicích bodů osy A Q414:** Počet snímání, 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 naklopení osy B Q417:** Úhel naklopení osy B, v němž se mají proměřovat jiné osy naklápění. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999

## Kalibrační program

|                                       |                       |
|---------------------------------------|-----------------------|
| 4 TOOL CALL "TASTER" Z                |                       |
| 5 TCH PROBE 450 ZÁLOHOVÁNÍ KINEMATIKY |                       |
| Q410=0                                | ;REŽIM                |
| Q409=5                                | ;PAMĚŤOVÉ MÍSTO       |
| 6 TCH PROBE 452 PRESET-KOMPENZACE     |                       |
| Q407=12.5                             | ;POLOMĚR KOULE        |
| Q320=0                                | ;BEZPEČNÁ VZD.        |
| Q408=0                                | ;VÝŠKA ODJEZDU        |
| Q253=750                              | ;POSUV PŘEDPOLOHOVÁNÍ |
| Q380=0                                | ;VZTAŽNÝ ÚHEL         |
| Q411=-90                              | ;STARTOVNÍ ÚHEL OSY A |
| Q412=+90                              | ;KONCOVÝ ÚHEL OSY A   |
| Q413=0                                | ;ÚHEL NASTAVENÍ OSY A |
| Q414=0                                | ;MĚŘICÍ BODY OSY A    |
| Q415=-90                              | ;STARTOVNÍ ÚHEL OSY B |
| Q416=+90                              | ;KONCOVÝ ÚHEL OSY B   |
| Q417=0                                | ;ÚHEL NASTAVENÍ OSY B |
| Q418=2                                | ;MĚŘICÍ BODY OSY B    |
| Q419=-90                              | ;STARTOVNÍ ÚHEL OSY C |
| Q420=+90                              | ;KONCOVÝ ÚHEL OSY C   |
| Q421=0                                | ;ÚHEL NASTAVENÍ OSY C |
| Q422=2                                | ;MĚŘICÍ BODY OSY C    |
| Q423=4                                | ;POČET MĚŘICÍCH BODŮ  |
| Q432=0                                | ;ÚHLOVÝ ROZSAH VŮLE   |

- ▶ **Počet měřicích bodů osy B Q418:** Počet snímání, 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 naklopení osy C Q421:** Úhel naklopení osy C, v němž se mají proměřovat jiné osy naklápění. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- ▶ **Počet měřicích bodů osy C Q422:** Počet snímání, který má TNC použít k proměření osy C. Při zadání = 0 TNC neprovede žádné proměření této osy. Rozsah zadávání 0 až 12
- ▶ **Počet bodů měření (4/3) Q423:** Určení kolikrát má TNC proměřit kalibrační kouli v rovině snímání. Rozsah zadávání 3 až 8 měření
- ▶ **Úhlový rozsah vůle Q432:** Zde definujete úhlovou hodnotu, která se má používat jako přejezd při měření vůle osy naklápění. Úhel přejezdu musí být výrazně větší, než je skutečná vůle os naklápění. Při zadání = 0 TNC neprovede žádné proměření této osy. Vstupní rozsah: -3,0000 až +3,0000

### Vyrovnání výměnných hlav

Cílem tohoto postupu je, aby po výměně os naklápění (výměna hlavy) zůstal preset na obrobku beze změny

V následujícím příkladu je popsáno vyrovnání vidlicové hlavy s osami AC. Osa A se zamění, osa C zůstane na základním stroji.

- ▶ Záměna jedné výměnné hlavy, která pak slouží jako referenční hlava
- ▶ Upnutí kalibrační koule
- ▶ Výměna dotykové sondy
- ▶ Proměřte kompletní kinematiku s referenční hlavou pomocí cyklu 451
- ▶ Nastavte preset (s Q431 = 2 nebo 3 v cyklu 451) po proměření referenční hlavy

### Proměření referenční hlavy

|                                          |                          |
|------------------------------------------|--------------------------|
| <b>1 TOOL CALL "TASTER" Z</b>            |                          |
| <b>2 TCH PROBE 451 MĚŘENÍ KINEMATIKY</b> |                          |
| Q406=1                                   | ;REŽIM                   |
| Q407=12.5                                | ;POLOMĚR KOULE           |
| Q320=0                                   | ;BEZPEČNÁ VZD.           |
| Q408=0                                   | ;VÝŠKA ODJEZDU           |
| Q253=2000                                | ;POSUV<br>PŘEDPOLOHOVÁNÍ |
| Q380=45                                  | ;VZTAŽNÝ ÚHEL            |
| Q411=-90                                 | ;STARTOVNÍ ÚHEL OSY<br>A |
| Q412=+90                                 | ;KONCOVÝ ÚHEL OSY A      |
| Q413=45                                  | ;ÚHEL NASTAVENÍ OSY<br>A |
| Q414=4                                   | ;MĚŘICÍ BODY OSY A       |
| Q415=-90                                 | ;STARTOVNÍ ÚHEL OSY<br>B |
| Q416=+90                                 | ;KONCOVÝ ÚHEL OSY B      |
| Q417=0                                   | ;ÚHEL NASTAVENÍ OSY B    |
| Q418=2                                   | ;MĚŘICÍ BODY OSY B       |
| Q419=+90                                 | ;STARTOVNÍ ÚHEL OSY<br>C |
| Q420=+270                                | ;KONCOVÝ ÚHEL OSY C      |
| Q421=0                                   | ;ÚHEL NASTAVENÍ OSY C    |
| Q422=3                                   | ;MĚŘICÍ BODY OSY C       |
| Q423=4                                   | ;POČET MĚŘICÍCH BODŮ     |
| Q431=3                                   | ;NASTAVENÍ PRESET        |
| Q432=0                                   | ;ÚHLOVÝ ROZSAH VŮLE      |

## Cykly dotykových sond: Automatické proměřování kinematiky

### 18.5 PRESET KOMPENZACE (cyklus 452, DIN / ISO: G452, opce)

- ▶ Záměna druhé výměnné hlavy
- ▶ Výměna dotykové sondy
- ▶ Proměření výměnné hlavy cyklem 452
- ▶ Měřte pouze ty osy, které se skutečně měnily (v příkladu pouze osa A, osa C je vypnutá s Q422)
- ▶ Během celého postupu nesmíte preset a pozici kalibrační koule měnit
- ▶ Všechny další výměnné hlavy můžete přizpůsobit stejným způsobem



Výměna hlavy je funkce závisající na daném stroji.  
Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

#### Vyrovnání výměnné hlavy

|                                   |                          |
|-----------------------------------|--------------------------|
| 3 TOOL CALL "TASTER" Z            |                          |
| 4 TCH PROBE 452 PRESET-KOMPENZACE |                          |
| Q407=12.5                         | ;POLOMĚR KOULE           |
| Q320=0                            | ;BEZPEČNÁ VZD.           |
| Q408=0                            | ;VÝŠKA ODJEZDU           |
| Q253=2000                         | ;POSUV<br>PŘEDPOLOHOVÁNÍ |
| Q380=45                           | ;VZTAŽNÝ ÚHEL            |
| Q411=-90                          | ;STARTOVNÍ ÚHEL OSY A    |
| Q412=+90                          | ;KONCOVÝ ÚHEL OSY A      |
| Q413=45                           | ;ÚHEL NASTAVENÍ OSY A    |
| Q414=4                            | ;MĚŘICÍ BODY OSY A       |
| Q415=-90                          | ;STARTOVNÍ ÚHEL OSY B    |
| Q416=+90                          | ;KONCOVÝ ÚHEL OSY B      |
| Q417=0                            | ;ÚHEL NASTAVENÍ OSY B    |
| Q418=2                            | ;MĚŘICÍ BODY OSY B       |
| Q419=+90                          | ;STARTOVNÍ ÚHEL OSY C    |
| Q420=+270                         | ;KONCOVÝ ÚHEL OSY C      |
| Q421=0                            | ;ÚHEL NASTAVENÍ OSY C    |
| Q422=0                            | ;MĚŘICÍ BODY OSY C       |
| Q423=4                            | ;POČET MĚŘICÍCH BODŮ     |
| Q432=0                            | ;ÚHLOVÝ ROZSAH VŮLE      |

## PRESET KOMPENZACE (cyklus 452, DIN / ISO: G452, opce) 18.5

### Kompensace driftu

Během obrábění vykazují různé části stroje kvůli měnícím se vlivům prostředí (zejména teplotě) drift (průběžná malá změna stálých rozměrů). Je-li drift v rozsahu pojezdu dostatečně konstantní a může-li během obrábění zůstat kalibrační koule na strojním stole, tak je možné tento drift cyklem 452 zjistit a kompenzovat.

- ▶ Upnutí kalibrační koule
- ▶ Výměna dotykové sondy
- ▶ Než začnete s obráběním, proměřte kompletně kinematiku cyklem 451
- ▶ Po proměření kinematiky nastavte preset (s Q432 = 2 nebo 3 v cyklu 451)
- ▶ Nastavte pak presets pro vaše obrobky a spusťte obrábění

### Referenční měření pro kompenzaci driftu

|                                           |                       |
|-------------------------------------------|-----------------------|
| <b>1 TOOL CALL "TASTER" Z</b>             |                       |
| <b>2 CYCL DEF 247STANOVIT VZTAŽNÝ BOD</b> |                       |
| Q339=1                                    | ;ČÍSLO VZTAŽNÉHO BODU |
| <b>3 TCH PROBE 451 MĚŘENÍ KINEMATIKY</b>  |                       |
| Q406=1                                    | ;REŽIM                |
| Q407=12.5                                 | ;POLOMĚR KOULE        |
| Q320=0                                    | ;BEZPEČNÁ VZD.        |
| Q408=0                                    | ;VÝŠKA ODJEZDU        |
| Q253=750                                  | ;POSUV PŘEDPOLOHOVÁNÍ |
| Q380=45                                   | ;VZTAŽNÝ ÚHEL         |
| Q411=+90                                  | ;STARTOVNÍ ÚHEL OSY A |
| Q412=+270                                 | ;KONCOVÝ ÚHEL OSY A   |
| Q413=45                                   | ;ÚHEL NASTAVENÍ OSY A |
| Q414=4                                    | ;MĚŘICÍ BODY OSY A    |
| Q415=-90                                  | ;STARTOVNÍ ÚHEL OSY B |
| Q416=+90                                  | ;KONCOVÝ ÚHEL OSY B   |
| Q417=0                                    | ;ÚHEL NASTAVENÍ OSY B |
| Q418=2                                    | ;MĚŘICÍ BODY OSY B    |
| Q419=+90                                  | ;STARTOVNÍ ÚHEL OSY C |
| Q420=+270                                 | ;KONCOVÝ ÚHEL OSY C   |
| Q421=0                                    | ;ÚHEL NASTAVENÍ OSY C |
| Q422=3                                    | ;MĚŘICÍ BODY OSY C    |
| Q423=4                                    | ;POČET MĚŘICÍCH BODŮ  |
| Q431=3                                    | ;NASTAVENÍ PRESET     |
| Q432=0                                    | ;ÚHLOVÝ ROZSAH VŮLE   |

## Cykly dotykových sond: Automatické proměřování kinematiky

### 18.5 PRESET KOMPENZACE (cyklus 452, DIN / ISO: G452, opce)

- ▶ Zjišťujte v pravidelných intervalech drift os
- ▶ Výměna dotykové sondy
- ▶ Aktivujte preset v kalibrační kouli
- ▶ Proměřte kinematiku cyklem 452
- ▶ Během celého postupu nesmíte preset a pozici kalibrační koule měnit



Tento postup je možný také u strojů bez os naklápění

#### Kompensování driftu

|                                   |                         |
|-----------------------------------|-------------------------|
| 4 TOOL CALL "TASTER" Z            |                         |
| 5 TCH PROBE 452 PRESET-KOMPENZACE |                         |
| Q407=12.5                         | ;POLOMĚR KOULE          |
| Q320=0                            | ;BEZPEČNÁ VZD.          |
| Q408=0                            | ;VÝŠKA ODJEZDU          |
| Q253=99999                        | POSUV<br>PŘEDPOLOHOVÁNÍ |
| Q380=45                           | ;VZTAŽNÝ ÚHEL           |
| Q411=-90                          | ;STARTOVNÍ ÚHEL OSY A   |
| Q412=+90                          | ;KONCOVÝ ÚHEL OSY A     |
| Q413=45                           | ;ÚHEL NASTAVENÍ OSY A   |
| Q414=4                            | ;MĚŘICÍ BODY OSY A      |
| Q415=-90                          | ;STARTOVNÍ ÚHEL OSY B   |
| Q416=+90                          | ;KONCOVÝ ÚHEL OSY B     |
| Q417=0                            | ;ÚHEL NASTAVENÍ OSY B   |
| Q418=2                            | ;MĚŘICÍ BODY OSY B      |
| Q419=+90                          | ;STARTOVNÍ ÚHEL OSY C   |
| Q420=+270                         | ;KONCOVÝ ÚHEL OSY C     |
| Q421=0                            | ;ÚHEL NASTAVENÍ OSY C   |
| Q422=3                            | ;MĚŘICÍ BODY OSY C      |
| Q423=3                            | ;POČET MĚŘICÍCH BODŮ    |
| Q432=0                            | ;ÚHLOVÝ ROZSAH VŮLE     |



### Funkce protokolu

TNC vytvoří po zpracování cyklu 452 protokol (**TCHPR452.TXT**), který obsahuje tyto údaje:

- Datum a čas zhotovení protokolu
- Cestu k NC-programu, z něhož byl cyklus zpracován
- Aktivní číslo kinematiky
- Zadaný rádius měřicí koule
- Pro každou měřenou osu naklápění:
  - Úhel startu
  - Koncový úhel
  - Úhel polohy
  - Počet měřicích bodů
  - Rozptyl (standardní odchylka)
  - Maximální chyba
  - Úhlová chyba
  - Zprůměrovaná mrtvá vůle
  - Zprůměrovaná chyba polohování
  - Rádius kruhu měření
  - Hodnoty korekcí ve všech osách (posun předvoleb)
  - Nejistota měření os naklápění

### Vysvětlivky hodnot v protokolu

(viz "Funkce protokolu", Stránka 439)



# 19

**Cykly dotykových  
sond: Automatické  
měření nástrojů**

## Cykly dotykových sond: Automatické měření nástrojů

### 19.1 Základy

### 19.1 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. Postupujte podle příručky ke stroji!

Cykly dotykové sondy jsou k dispozici pouze s volitelným softwarem #17 Touch Probe Functions (Funkce dotykové sondy). Tato opce je automaticky k dispozici pokud používáte dotykovou sondu HEIDENHAIN.

Pomocí stolní dotykové sondy (TT) a měřících 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 měření nástrojů programujte v režimu **Programování** pomocí klávesy **TOUCH PROBE**. K dispozici jsou následující cykly:

| Cyklus                                              | Nový formát                                                                        | Starý formát                                                                        | Strana |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Kalibrování TT, cykly 30 a 480                      |  |  | 458    |
| Kalibrování TT 449 bez kabelu, cyklus 484           |  |                                                                                     | 459    |
| Proměření délky nástroje, cykly 31 a 481            |  |  | 460    |
| Proměření poloměru nástroje, cykly 32 a 482         |  |  | 462    |
| Proměření délky a poloměru nástroje, cykly 33 a 483 |  |  | 464    |



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 pevný parametr **Q199**

## 19.1 Základy

## Nastavení strojních parametrů



Před zahájením práce s proměřovacími cykly 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

**n:** Otáčky [1/min]

**maxPeriphSpeedMeas:** Maximální přípustná oběžná rychlost [m/min]

**r:** Aktivní rádius nástroje [mm]

Posuv snímání se vypočítává z:

$v = \text{tolerance měření} \cdot n$ , kde

**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 rádiem nástroje. To zajišťuje i u velkých rádií nástrojů ještě dostatečný posuv při snímání. TNC mění toleranci měření podle následující tabulky:

| Rádus nástroje | Tolerance měření             |
|----------------|------------------------------|
| do 30 mm       | <b>measureTolerance1</b>     |
| 30 až 60 mm    | <b>2 • measureTolerance1</b> |
| 60 až 90 mm    | <b>3 • measureTolerance1</b> |
| 90 až 120 mm   | <b>4 • measureTolerance1</b> |

**probingFeedCalc = ConstantFeed:**

Posuv při snímání zůstává konstantní, ale chyba měření roste lineárně s rostoucím rádiem nástroje:

Tolerance měření =  $(r \cdot \text{measureTolerance1}) / 5 \text{ mm}$ , kde je

**r:** Aktivní rádus nástroje [mm]

**measureTolerance1:** Maximální přípustná chyba měření

## Cykly dotykových sond: Automatické měření nástrojů

### 19.1 Základy

#### Zadávání do tabulky nástrojů TOOL.T

| Zkr.    | Zadání                                                                                                                                                                   | Dialog                           |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| CUT     | Počet břitů nástroje (max. 20 břitů)                                                                                                                                     | Počet břitů?                     |
| LTOL    | Přípustná odchylka od délky nástroje L pro zjištění opotřebení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak 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: Rádus?     |
| R2TOL   | Přípustná odchylka od rádiusu nástroje R2 pro zjištění opotřebení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak TNC nástroj zablokuje (status I). Vstupní rozsah: 0 až 0,9999 mm | Tolerance opotřebení: Poloměr 2? |
| DIRECT. | Směr řezu nástroje pro měření s rotujícím nástrojem                                                                                                                      | Směr řezu (M3 = -)?              |
| R_OFFS  | Měření délky: přesazení nástroje mezi středem snímacího hrotu a středem nástroje. Přednastavení: bez zadání (přesazení = rádus nástroje)                                 | Přesazení nástroje - rádus?      |
| L_OFFS  | Měření rádiusu: přídavné přesazení nástroje k <b>offsetToolAxis</b> mezi horní hranou snímacího hrotu a dolní hranou nástroje. Přednastavení: 0                          | Přesazení nástroje - délka?      |
| LBREAK  | Přípustná odchylka od délky nástroje L pro zjištění zlomení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak 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: Rádus?        |



## 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)                         |                                                                                                     |
| Stopková 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 <b>offsetToolAxis</b> ) |
| Stopková 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 <b>offsetToolAxis</b> ) |
| Kulová fréza o průměru např. 10 mm | 4 (4 břity)    | 0 (přesazení není třeba, jelikož se má měřit jižní pól koule)                     | 5 (jako přesazení definujte vždy rádius nástroje, aby se v rádiusu neměřil průměr)                  |

## Cykly dotykových sond: Automatické měření nástrojů

### 19.2 Kalibrace TT (cyklus 30 nebo 480, DIN/ISO: G480, volitelný software 17 volitelný software #17 Touch Probe Functions)

### 19.2 Kalibrace TT (cyklus 30 nebo 480, DIN/ISO: G480, volitelný software 17 volitelný software #17 Touch Probe Functions)

#### Provádění cyklu

Dotykovou sondu TT kalibrujte měřicím cyklem TCH PROBE 30 nebo TCH PROBE 480 (viz "Rozdíly mezi cykly 31 až 33 a 481 až 483", Stránka 453). Proces kalibrace probíhá automaticky. TNC také automaticky zjistí přesazení středu kalibračního nástroje. Za tím účelem otočí TNC vřeteno po polovině kalibračního cyklu o 180°.

Jako kalibrační nástroj používejte přesný válec, například válcový hřídel. TNC uloží kalibrační hodnoty a při příštím proměřování nástroje je vezme do úvahy.

#### Při programování dbejte na tyto body!



Fungování kalibračního cyklu je závislé 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 vřetena, ve které je vyloučena kolize s obrobkem nebo upínadly. Bezpečná výška se vztahuje k aktivnímu vztažnému bodu obrobku. Je-li zadaná bezpečná výška tak malá, že by špička nástroje ležela pod horní hranou kotoučku, umístí TNC automaticky kalibrační nástroj nad kotouček (bezpečnostní zóna z **safetyDistStylus**). Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999

#### NC-bloky se starým formátem

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 30.0 KALIBROVÁNÍ  
SNÍMACÍ SONDY

8 TCH PROBE 30.1 VÝŠKA: +90

#### NC-bloky s novým formátem

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 480 KALIBROVÁNÍ  
SNÍMACÍ SONDY

Q260=+100 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA

## Kalibrace bezkabelové sondy TT 449 (cyklus 448, DIN/ISO: G484, volitelný software 17 volitelný software #17 Touch Probe Functions) 19.3

### 19.3 Kalibrace bezkabelové sondy TT 449 (cyklus 448, DIN/ISO: G484, volitelný software 17 volitelný software #17 Touch Probe Functions)

#### Základy

Cyklem 484 kalibrujete infračervenou stolní dotykovou sondu TT 449, která nemá kabel. Kalibrování neprobíhá zcela automaticky, protože pozice stolní sondy na strojním stole není definovaná.

#### Provádění cyklu

- ▶ Výměna kalibračního nástroje
- ▶ Definování a spuštění kalibračního cyklu
- ▶ Polohujte kalibrační nástroj ručně nad středem dotykové sondy a postupujte podle pokynů v pomocném okně. Dbejte, aby kalibrační nástroj stál nad měřicí plochou dotykového prvku

Kalibrování probíhá poloautomaticky. TNC také zjistí přesazení středu kalibračního nástroje. Za tím účelem otočí TNC vřeteno po polovině kalibračního cyklu o 180°.

Jako kalibrační nástroj používejte přesný válec, například válcový hřídel. TNC uloží kalibrační hodnoty a při příštím proměřování nástroje je vezme do úvahy.



Kalibrační nástroj by měl mít průměr větší než 15 mm a vyčnívat ze sklíčidla asi 50 mm. Při této konstelaci dojde k ohnutí asi o 0,1 µm na 1 N dotykové síly.

#### Při programování dbejte na tyto body!



Fungování kalibračního cyklu je závislé na strojním parametru **CfgToolMeasurement**. Informujte se ve vaší příručce ke stroji

Před provedením kalibrace musíte zanést do tabulky nástrojů TOOL.T přesný rádius a přesnou délku kalibračního nástroje.

Když změníte pozici dotykové sondy na stole, musíte znovu kalibrovat.

#### Parametry cyklu

Cykklus 484 nemá žádné parametry cyklu.

## Cykly dotykových sond: Automatické měření nástrojů

### 19.4 Proměření délky nástroje (cyklus 31 nebo 481, DIN/ISO: G481, volitelný software 17 volitelný software #17 Touch Probe Functions)

#### 19.4 Proměření délky nástroje (cyklus 31 nebo 481, DIN/ISO: G481, volitelný software 17 volitelný software #17 Touch Probe Functions)

##### Provádění cyklu

K proměření délky nástroje naprogramujte měřicí cyklus TCH PROBE 31 nebo TCH PROBE 480 (viz "Rozdíly mezi cykly 31 až 33 a 481 až 483"). Pomocí zadávacích parametrů můžete délku nástroje určit třemi různými způsoby:

- Je-li průměr nástroje větší než průměr měřicí plochy TT, pak proměřujte s rotujícím nástrojem
- Je-li průměr nástroje menší než je průměr měřicí plochy TT, nebo když určujete délku vrtáků či 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 zaneste 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 nadefinovat přídatné přesazení v položce Nástroj-Přesazení: Délka (TT: L\_OFFS). 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.

## Proměření délky nástroje (cyklus 31 nebo 481, DIN/ISO: G481, 19.4 volitelný software 17 volitelný software #17 Touch Probe Functions)

Při programování dbejte na tyto body!



Před prvním měřením nástroje zadejte do tabulky nástrojů TOOL.T přibližný radius, 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:** Definovat, zda má být nástroj změřen poprvé nebo zda chcete zkontrolovat již změřený 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 zanechá 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 v rozsahu tolerance  
**1,0:** Nástroj je opotřeben (LTOL překročeno)  
**2,0:** Nástroj je zlomen (LBREAK překročeno)  
 Nechcete-li výsledek měření dále zpracovávat v programu, stiskněte na otázku dialogu klávesu **NO ENT**
- ▶ **Bezpečná výška:** Zadejte polohu v ose vřetena, ve které je vyloučena kolize s obrobkem nebo upínadly. Bezpečná výška se vztahuje k aktivnímu vztažnému bodu obrobku. Je-li zadána 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 -99999,9999 až 99 999,9999
- ▶ **Měřit břity 0=Ne / 1=Ano:** Definuje zda má být provedeno měření jednotlivých břitů (maximálně lze proměřit 20 břitů)

### První proměření s rotujícím nástrojem; starý formát

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 DÉLKA NÁSTROJE
8 TCH PROBE 31.1 KONTROLA: 0
9 TCH PROBE 31.2 VÝŠKA: +120
10 TCH PROBE 31.3 PROMĚŘENÍ BŘITU: 0
```

### 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 PROMĚŘENÍ BŘITU: 1
```

### NC-bloky; nový formát

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 DÉLKA NÁSTROJE
  Q340=1 ;KONTROLA
  Q260=+100 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA
  Q341=1 ;PROMĚŘENÍ BŘITU
```

## Cykly dotykových sond: Automatické měření nástrojů

### 19.5 Proměření rádiusu nástroje (cyklus 32 nebo 482, DIN/ISO: G482, volitelný software 17 volitelný software #17 Touch Probe Functions)

### 19.5 Proměření rádiusu nástroje (cyklus 32 nebo 482, DIN/ISO: G482, volitelný software 17 volitelný software #17 Touch Probe Functions)

#### Provádění cyklu

K proměření rádiusu nástroje naprogramujte měřicí cyklus TCH PROBE 32 nebo TCH PROBE 482 (viz "Rozdíly mezi cykly 31 až 33 a 481 až 483", Stránka 453). 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 vřetena.

#### Při programování dbejte na tyto body!

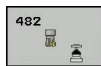


Před prvním měřením nástroje zadejte do tabulky nástrojů TOOL.T přibližný rádius, přibližnou délku, počet břitů a směr řezání daného nástroje.

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.

## Proměření rádiusu nástroje (cyklus 32 nebo 482, DIN/ISO: 19.5 G482, volitelný software 17 volitelný software #17 Touch Probe Functions)

### Parametry cyklu



- **Nástroj měřit=0 / Kontrolovat=1:** Definuje zda má být nástroj změřen poprvé nebo zda chcete zkontrolovat již změřený 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 zanesse 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 v rozsahu tolerance  
**1,0:** Nástroj je opotřeбен (RTOL překročeno)  
**2,0:** Nástroj je zlomen (RBREAK překročeno)  
 Nechcete-li výsledek měření dále zpracovávat v programu, stiskněte na otázku dialogu klávesu **NO ENT**
- **Bezpečná výška:** Zadejte polohu v ose vřetena, ve které je vyloučena kolize s obrobkem nebo upínadly. Bezpečná výška se vztahuje k aktivnímu vztažnému bodu obrobku. Je-li zadaná bezpečná výška tak malá, že by špička nástroje ležela pod horní hranou kotoučku, umístí TNC nástroj automaticky nad kotouček (bezpečnostní zóna z **safetyDistStylus**). Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- **Měřit břity 0=Ne / 1=Ano:** Definovat, zda má být dodatečně provedeno měření jednotlivých břitů nebo ne (maximálně lze proměřit 20 břitů)

### 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 PROMĚŘENÍ BŘITU: 0 |

### Kontrola s proměřeními 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 PROMĚŘENÍ BŘITU: 1 |

### NC-bloky; nový formát

|                                 |
|---------------------------------|
| 6 TOOL CALL 12 Z                |
| 7 TCH PROBE 482 RÁDIUS NÁSTROJE |
| Q340=1 ;KONTROLA                |
| Q260=+100 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA       |
| Q341=1 ;PROMĚŘENÍ BŘITU         |

## Cykly dotykových sond: Automatické měření nástrojů

### 19.6 Kompletní proměření nástroje (cyklus 33 nebo 483, DIN/ISO: G483, volitelný software 17 volitelný software #17 Touch Probe Functions)

### 19.6 Kompletní proměření nástroje (cyklus 33 nebo 483, DIN/ISO: G483, volitelný software 17 volitelný software #17 Touch Probe Functions)

#### Provádění cyklu

Pro kompletní měření nástroje (délky a rádiusu) naprogramujte měřicí cyklus TCH PROBE 33 nebo TCH PROBE 483 (viz "Rozdíly mezi cykly 31 až 33 a 481 až 483", Stránka 453). 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 31a 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.



## Kompletní proměření nástroje (cyklus 33 nebo 483, DIN/ISO: 19.6 G483, volitelný software 17 volitelný software #17 Touch Probe Functions)

### Parametry cyklu



- **Nástroj Měřit=0 / Kontrola=1:** Definovat, zda má být nástroj změřen poprvé nebo zda chcete zkontrolovat již změřený nástroj. Při prvním proměření přepíše TNC radius 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 porovnájí s daty nástroje z TOOL.T. TNC vypočítá odchylky se správným znaménkem a zanese 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 v rozsahu tolerance  
**1,0:** Nástroj je opotřeben (LTOL nebo/a RTOL překročeno)  
**2,0:** Nástroj je zlomen (LBREAK nebo/a RBREAK překročeno) Nechcete-li výsledek měření dále zpracovávat v programu, stiskněte na otázku dialogu klávesu **NO ENT**
- **Bezpečná výška:** Zadejte polohu v ose vřetena, ve které je vyloučena kolize s obrobkem nebo upínadly. Bezpečná výška se vztahuje k aktivnímu vztažnému bodu obrobku. Je-li zadaná bezpečná výška tak malá, že by špička nástroje ležela pod horní hranou kotoučku, umístí TNC nástroj automaticky nad kotouček (bezpečnostní zóna z **safetyDistStylus**). Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- **Měřit břitů 0=Ne / 1=Ano:** Definovat, zda má být dodatečně provedeno měření jednotlivých břitů nebo ne (maximálně lze proměřit 20 břitů)

### 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 PROMĚŘENÍ BŘITU: 0 |

### Kontrola s proměřeními 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 PROMĚŘENÍ BŘITU: 1 |

### NC-bloky; nový formát

|                                 |
|---------------------------------|
| 6 TOOL CALL 12 Z                |
| 7 TCH PROBE 483 MĚŘENÍ NÁSTROJE |
| Q340=1 ;KONTROLA                |
| Q260=+100 ;BEZPEČNÁ VÝŠKA       |
| Q341=1 ;PROMĚŘENÍ BŘITU         |



# 20

**Souhrnné tabulky  
cyklů**

## Souhrnné tabulky cyklů

### 20.1 Přehled

### 20.1 Přehled

#### Obráběcí cykly

| Číslo cyklu | Označení cyklu                                     | DEF-aktivní | CALL-aktivní | Stránka |
|-------------|----------------------------------------------------|-------------|--------------|---------|
| 7           | Posunutí nulového bodu                             | ■           |              | 249     |
| 8           | Zrcadlení                                          | ■           |              | 256     |
| 9           | Časová prodleva                                    | ■           |              | 273     |
| 10          | Otočení                                            | ■           |              | 258     |
| 11          | Koeficient změny měřítka                           | ■           |              | 260     |
| 12          | Vyvolání programu                                  | ■           |              | 274     |
| 13          | Orientace vřetena                                  | ■           |              | 276     |
| 14          | Definice obrysu                                    | ■           |              | 174     |
| 19          | Naklopení roviny obrábění                          | ■           |              | 263     |
| 20          | Obrysová data SL II                                | ■           |              | 179     |
| 21          | Předvrtání SL II                                   |             | ■            | 181     |
| 22          | Hrubování SL II                                    |             | ■            | 183     |
| 23          | Dokončení dna SL II                                |             | ■            | 185     |
| 24          | Dokončení stěn SL II                               |             | ■            | 186     |
| 25          | Úsek obrysu                                        |             | ■            | 188     |
| 26          | Koeficient změny měřítka pro jednotlivé osy        | ■           |              | 261     |
| 27          | Plášť válce                                        |             | ■            | 201     |
| 28          | Plášť válce frézování drážek                       |             | ■            | 204     |
| 29          | Výstupek na válcovém plášti                        |             | ■            | 207     |
| 32          | Tolerance                                          | ■           |              | 277     |
| 200         | Vrtání                                             |             | ■            | 69      |
| 201         | Vystružování                                       |             | ■            | 71      |
| 202         | Vyvtávání                                          |             | ■            | 73      |
| 203         | Univerzální vrtání                                 |             | ■            | 76      |
| 204         | Zpětné zahlubování                                 |             | ■            | 79      |
| 205         | Univerzální hluboké vrtání                         |             | ■            | 82      |
| 206         | Vrtání (řezání) závitů s vyrovnávací hlavou, nové  |             | ■            | 97      |
| 207         | Vrtání (řezání) závitů bez vyrovnávací hlavy, nové |             | ■            | 100     |
| 208         | Vrtací frézování                                   |             | ■            | 86      |
| 209         | Vrtání (řezání) závitů s lomem třísky              |             | ■            | 103     |
| 220         | Rastr bodů na kruhu                                | ■           |              | 163     |
| 221         | Rastr bodů v přímce                                | ■           |              | 166     |
| 225         | Rytí                                               |             | ■            | 280     |
| 230         | Řádkování (plošné frézování)                       |             | ■            | 229     |
| 231         | Plocha z přímk                                     |             | ■            | 231     |

| Číslo<br>cyklu | Označení cyklu                                                            | DEF-<br>aktivní | CALL-<br>aktivní | Stránka |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------|---------|
| 232            | Čelní frézování                                                           |                 | ■                | 235     |
| 233            | Frézování na čele (volitelný směr frézování, zohlednění postranních stěn) |                 | ■                | 239     |
| 240            | Středění                                                                  |                 | ■                | 67      |
| 241            | Hluboké vrtání s jedním osazením                                          |                 | ■                | 89      |
| 247            | Nastavení vztažného bodu                                                  | ■               |                  | 255     |
| 251            | Kompletní obrobení pravoúhlé kapsy                                        |                 | ■                | 133     |
| 252            | Kompletní obrobení kruhové kapsy                                          |                 | ■                | 137     |
| 253            | Frézování drážek                                                          |                 | ■                | 141     |
| 254            | Kruhová drážka                                                            |                 | ■                | 145     |
| 256            | Kompletní obrábění pravoúhlého čepu                                       |                 | ■                | 150     |
| 257            | Kompletní obrábění kruhového čepu                                         |                 | ■                | 154     |
| 262            | Frézování závitů                                                          |                 | ■                | 109     |
| 263            | Frézování závitů se zahloubením                                           |                 | ■                | 113     |
| 264            | Vrtací frézování závitů                                                   |                 | ■                | 117     |
| 265            | Vrtací frézování závitů Helix                                             |                 | ■                | 121     |
| 267            | Frézování vnějších závitů                                                 |                 | ■                | 125     |
| 275            | Trochoidální obrysová drážka                                              |                 | ■                | 190     |

## 20.1 Přehled

## Cykly dotykových sond

| Číslo<br>cyklu | Označení cyklu                                              | DEF-<br>aktivní | CALL-<br>aktivní | Stránka |
|----------------|-------------------------------------------------------------|-----------------|------------------|---------|
| 0              | Vztažná rovina                                              | ■               |                  | 368     |
| 1              | Vztažný bod polárně                                         | ■               |                  | 369     |
| 3              | Měření                                                      | ■               |                  | 405     |
| 4              | Měření 3D                                                   | ■               |                  | 407     |
| 30             | Kalibrace dotykové sondy                                    | ■               |                  | 458     |
| 31             | Měření/kontrola délky nástroje                              | ■               |                  | 460     |
| 32             | Měření / kontrola rádiusu nástroje                          | ■               |                  | 462     |
| 33             | Měření/kontrola délky a rádiusu nástroje                    | ■               |                  | 464     |
| 400            | Základní natočení pomocí dvou bodů                          | ■               |                  | 296     |
| 401            | Základní natočení pomocí dvou děr                           | ■               |                  | 298     |
| 402            | Základní natočení pomocí dvou čepů                          | ■               |                  | 300     |
| 403            | Kompenzace šikmé polohy natočením v ose                     | ■               |                  | 303     |
| 404            | Nastavení základního natočení                               | ■               |                  | 306     |
| 405            | Kompenzace šikmé polohy osou C                              | ■               |                  | 307     |
| 408            | Nastavení vztažného bodu do středu drážky (funkce FCL 3)    | ■               |                  | 316     |
| 409            | Nastavení vztažného bodu do středu výstupku (funkce FCL 3)  | ■               |                  | 320     |
| 410            | Nastavení vztažného bodu uvnitř obdélníku (do středu kapsy) | ■               |                  | 323     |
| 411            | Nastavení vztažného bodu zvenku obdélníku (do středu čepu)  | ■               |                  | 327     |
| 412            | Nastavení vztažného bodu uvnitř kruhu (díra)                | ■               |                  | 330     |
| 413            | Nastavení vztažného bodu zvenku kruhu (čep)                 | ■               |                  | 334     |
| 414            | Nastavení vztažného bodu zvenku rohu                        | ■               |                  | 337     |
| 415            | Nastavení vztažného bodu uvnitř rohu                        | ■               |                  | 341     |
| 416            | Nastavení vztažného bodu do středu roztečné kružnice        | ■               |                  | 345     |
| 417            | Nastavení vztažného bodu v ose dotykové sondy               | ■               |                  | 349     |
| 418            | Nastavení vztažného bodu do středu čtyř děr                 | ■               |                  | 351     |
| 419            | Nastavení vztažného bodu do jednotlivé, volitelné osy       | ■               |                  | 355     |
| 420            | Měření obrobku – úhel                                       | ■               |                  | 370     |
| 421            | Měření obrobku – kruh zevnitř (díra)                        | ■               |                  | 372     |
| 422            | Měření obrobku – kruh zvenku (čep)                          | ■               |                  | 375     |
| 423            | Měření obrobku – obdélník zevnitř                           | ■               |                  | 378     |
| 424            | Měření obrobku – obdélník zvenku                            | ■               |                  | 381     |
| 425            | Měření obrobku – šířka zevnitř (drážka)                     | ■               |                  | 384     |
| 426            | Měření obrobku – šířka zvenku (výstupek)                    | ■               |                  | 387     |
| 427            | Měření obrobku – jednotlivá, volitelná osa                  | ■               |                  | 390     |
| 430            | Měření obrobku – roztečná kružnice                          | ■               |                  | 393     |
| 431            | Měření obrobku – rovina                                     | ■               |                  | 393     |
| 450            | KinematicsOpt: zálohování kinematiky (opce)                 | ■               |                  | 423     |

| Číslo<br>cyklu | Označení cyklu                              | DEF-<br>aktivní | CALL-<br>aktivní | Stránka |
|----------------|---------------------------------------------|-----------------|------------------|---------|
| 451            | KinematicsOpt: měření kinematiky (opce)     | ■               |                  | 426     |
| 452            | KinematicsOpt: Kompenzace Preset            | ■               |                  | 420     |
| 460            | Kalibrace dotykové sondy                    | ■               |                  | 411     |
| 461            | kalibrovat délku dotykové sondy             | ■               |                  | 413     |
| 462            | Kalibrace vnitřního poloměru dotykové sondy | ■               |                  | 414     |
| 463            | Kalibrace vnějšího poloměru dotykové sondy  | ■               |                  | 416     |
| 480            | Kalibrace dotykové sondy                    | ■               |                  | 458     |
| 481            | Měření/kontrola délky nástroje              | ■               |                  | 460     |
| 482            | Měření / kontrola rádiusu nástroje          | ■               |                  | 462     |
| 483            | Měření/kontrola délky a rádiusu nástroje    | ■               |                  | 464     |

## Rejstřík

### <

|                                                         |     |
|---------------------------------------------------------|-----|
| <\$Nopage>Cyklus.....                                   | 46  |
| <\$Nopage>SL-cykly.....                                 | 172 |
| <\$ Nopage>SL-cykly se složitými obrysovými vzorci..... | 214 |

### 3

|                        |         |
|------------------------|---------|
| 3D dotykové sondy..... | 42, 284 |
|------------------------|---------|

### A

|                                           |     |
|-------------------------------------------|-----|
| Automatické měření nástroje....           | 456 |
| Automatické nastavení vztažného bodu..... | 312 |
| střed 4 otvorů.....                       | 351 |
| střed drážky.....                         | 316 |
| střed kruhového čepu.....                 | 334 |
| střed kruhové kapsy (otvoru)..            | 330 |
| střed obdélníkového čepu.....             | 327 |
| střed obdélníkové kapsy.....              | 323 |
| střed roztečné kružnice.....              | 345 |
| střed výstupku.....                       | 320 |
| v libovolné ose.....                      | 355 |
| vnější roh.....                           | 337 |
| vnitřní roh.....                          | 341 |
| v ose dotykové sondy.....                 | 349 |

### C

|                           |    |
|---------------------------|----|
| Cyklus                    |    |
| definování.....           | 47 |
| vyvolat.....              | 48 |
| Cykly a tabulky bodů..... | 63 |

### D

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| Data dotykové sondy..... | 292 |
| Definice vzoru.....      | 54  |
| Doba prodlevy.....       | 273 |
| Dokončení dna.....       | 185 |
| Dokončení strany.....    | 186 |

### F

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| Frézování drážek                    |     |
| hrubování + dokončení.....          | 141 |
| Frézování na čele.....              | 235 |
| Frézování vnějších závitů.....      | 125 |
| Frézování vnitřního závitů.....     | 109 |
| Frézování závitů se zahloubením.... | 113 |
| Funkce FCL.....                     | 9   |

### H

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| Hluboké vrtání.....                 | 82, 89 |
| Prohloubený startovní bod. 85, 90   |        |
| Hrubování: Viz SL-cykly, hrubování. | 183    |

### I

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| Interval spolehlivosti..... | 289 |
|-----------------------------|-----|

### K

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| KinematicsOpt.....                 | 420 |
| Kinematika                         |     |
| Preset kompenzace.....             | 440 |
| Kinematika proměření               |     |
| Hirthovo ozubení.....              | 428 |
| kalibrační metody... 432, 445, 447 |     |
| Kinematika proměření               |     |
| přesnost.....                      | 431 |
| Kinematika-Proměření               |     |
| proměření kinematiky.....          | 440 |
| Vůle.....                          | 433 |
| výběr bodu měření. 425, 430, 431   |     |
| Koeficient změny měřítka.....      | 260 |
| Kompenzace šikmé polohy            |     |
| obrobku.....                       | 294 |
| kolem osy naklápění..... 303, 307  |     |
| přes dva kruhové čepy.....         | 300 |
| přes dva otvory.....               | 298 |
| změřením dvou bodů na              |     |
| přímce.....                        | 296 |
| Korekce nástroje.....              | 366 |
| Kruhová drážka                     |     |
| hrubování + dokončení.....         | 145 |
| Kruhová kapsa                      |     |
| hrubování + dokončení.....         | 137 |
| Kruhový čep.....                   | 154 |

### M

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| Měření jednotlivých souřadnic..    | 390 |
| Měření kruhu zevnitř.....          | 372 |
| Měření kruhu zvenku.....           | 375 |
| Měření nástroje.....               | 456 |
| Délka nástroje.....                | 460 |
| Kalibrace TT..... 458, 459         |     |
| Kompletní proměření.....           | 464 |
| Rádus nástroje.....                | 462 |
| Strojní parametry.....             | 454 |
| Měření nástroje <\$ nopage>....    | 452 |
| Měření obrobků.....                | 362 |
| Měření otvoru.....                 | 372 |
| Měření pravoúhlého čepu.....       | 378 |
| Měření pravoúhlé kapsy.....        | 381 |
| Měření roztečné kružnice.....      | 393 |
| Měření šířky drážky.....           | 384 |
| Měření šířky zvenku.....           | 387 |
| Měření úhlu.....                   | 370 |
| Měření úhlu roviny..... 396, 396   |     |
| Měření vnitřní šířky.....          | 384 |
| Měření výstupku zvenku... 387, 387 |     |
| Měřicí cykly                       |     |
| pro automatický provoz.....        | 286 |
| Monitorování nástroje.....         | 366 |

### N

|                               |      |
|-------------------------------|------|
| Naklopení roviny obrábění.... | 263, |
| 263                           |      |
| Cyklus.....                   | 263  |

|               |     |
|---------------|-----|
| Pokyny.....   | 268 |
| Natočení..... | 258 |

### O

|                                                |     |
|------------------------------------------------|-----|
| Obráběcí vzor.....                             | 54  |
| Obrysové cykly.....                            | 172 |
| Orientování vřetena.....                       | 276 |
| Osově specifický koeficient změny měřítka..... | 261 |

### P

|                               |               |
|-------------------------------|---------------|
| Plášť válce                   |               |
| Obrábění obrysu.....          | 201           |
| Obrábět drážku.....           | 204           |
| Obrábět výstupek.....         | 207           |
| Plocha z přímek.....          | 231           |
| Polohovací logika.....        | 290           |
| Posunutí nulového bodu.....   | 249           |
| s tabulkami nulových bodů.... | 250           |
| v programu.....               | 249           |
| Pravoúhlá kapsa               |               |
| hrubování + dokončení.....    | 133           |
| Pravoúhlý čep.....            | 150           |
| Prohloubený startovní bod pro |               |
| vrtání.....                   | 85, 90        |
| Proměření kinematiky.....     | 420, 426      |
| funkce protokolu.....         | 424, 439, 449 |
| Kinematika.....               | 426           |
| Předpoklady.....              | 422           |
| Uložení kinematiky.....       | 423           |
| Protokolování výsledků měření | 363           |

### R

|                  |     |
|------------------|-----|
| Rastr bodů.....  | 162 |
| na kruhu.....    | 163 |
| na přímkách..... | 166 |
| Přehled.....     | 162 |

### Ř

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Řezání vnitřního závitů          |     |
| bez vyrovnávací hlavy.....       | 100 |
| bez vyrovnávacího pouzdra... 103 |     |
| s lomem třísky.....              | 103 |
| s vyrovnávací hlavou.....        | 97  |
| Roztečná kružnice.....           | 163 |
| Rytí.....                        | 280 |

### S

|                       |          |
|-----------------------|----------|
| SL-cykly.....         | 201      |
| cyklus Obrys.....     | 174      |
| Dokončení dna.....    | 185      |
| Dokončení strany..... | 186      |
| Hrubování.....        | 183      |
| Obrysová data.....    | 179      |
| Předvrtání.....       | 181      |
| Sloučené obrysy.....  | 175, 218 |
| Úsek obrysu.....      | 188      |
| Základy.....          | 172      |
| Základy.....          | 224      |



|                                                  |     |
|--------------------------------------------------|-----|
| SL-cykly s jednoduchým<br>obrysovým vzorcem..... | 224 |
| Sledování tolerancí.....                         | 365 |
| Snímací posuv.....                               | 288 |
| Stav měření.....                                 | 365 |
| Stav vývoje.....                                 | 9   |
| Středění.....                                    | 67  |
| Strojní parametry pro 3D dotykové<br>sondy.....  | 287 |

## **T**

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| Tabulka dotykové sondy..... | 291 |
| Tabulky bodů.....           | 61  |
| Transformace souřadnic..... | 248 |

## **U**

|                         |        |
|-------------------------|--------|
| Univerzální vrtání..... | 76, 82 |
|-------------------------|--------|

## **Ú**

|                  |     |
|------------------|-----|
| Úsek obrysu..... | 188 |
|------------------|-----|

## **V**

|                                          |            |
|------------------------------------------|------------|
| Vícenásobné měření.....                  | 289        |
| Vrtací cykly.....                        | 66         |
| Vrtací frézování závitů.....             | 117        |
| Vrtací frézování závitů helix.....       | 121        |
| Vrtání.....                              | 69, 76, 82 |
| Prohloubený startovní bod.               | 85, 90     |
| Vrtání jednoho osazení.....              | 89         |
| Vyfrézování díry.....                    | 86         |
| Výsledkové parametry.....                | 365        |
| Výsledky měření v Q-<br>parametrech..... | 365        |
| Vystružování.....                        | 71         |
| Vyvolání programu.....                   | 274        |
| v cyklu.....                             | 274        |
| Vyvrtávání.....                          | 73         |

## **Z**

|                                           |     |
|-------------------------------------------|-----|
| Základní natočení<br>nastavení přímo..... | 306 |
| zjistit během provádění<br>programu.....  | 294 |
| Základy frézování závitů.....             | 107 |
| Zohlednění základního natočení....        | 284 |
| Zpětné zahlubování.....                   | 79  |
| Zrcadlení.....                            | 256 |

# 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](http://www.heidenhain.de)

---

## Snímací sondy fy HEIDENHAIN

pomáhají vám zkrátit vedlejší časy a  
zlepšit stálost rozměrů hotových obrobků

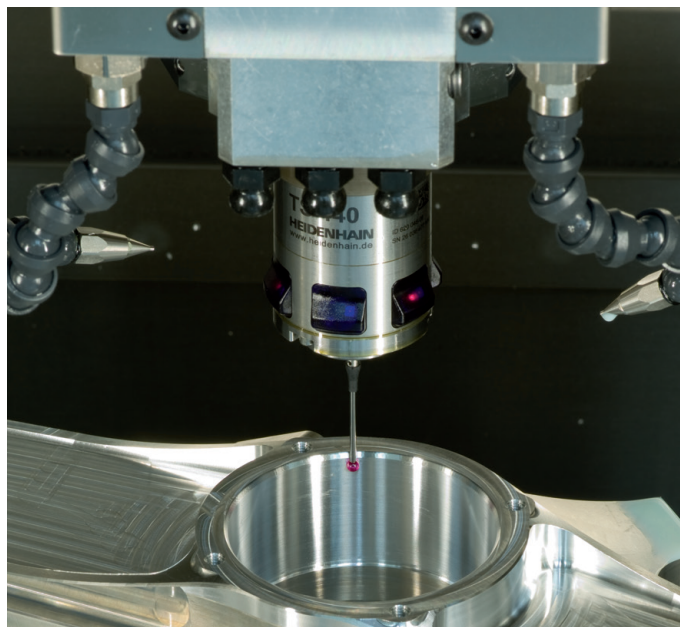
### Dotykové sondy na obrobky

TS 220 kabelový přenos signálu

TS 440, TS 444 Infračervený přenos

TS 640, TS 740 Infračervený přenos

- Vyrovnávat obrobky
- Nastavení vztažných bodů
- Proměrování 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

