HEIDENHAIN

TNC 640

Příručka uživatele pro programovaní cyklů

NC-software
340590-08
340591-08
340595-08

Česky (cs)
10/2017

Základy

O této příručce

Bezpečnostní pokyny

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

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

⚠ NEBEZPEČÍ

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

⚠ VAROVÁNÍ

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

⚠ POZOR

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

UPOZORNĚNÍ

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

Pořadí informací v bezpečnostních pokynech

Všechny bezpečnostní pokyny obsahují následující čtyři části:

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

Informační pokyny

Dbejte na dodržování informačních pokynů v tomto návodu k zajištění bezchybného a efektivního používání softwaru.
V tomto návodu najdete následující informační pokyny:

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

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

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

Přejete si změnu nebo jste zjistili chybu?

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

tnc-userdoc@heidenhain.de.

Typ TNC, software a funkce

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

Typ TNC	Verze NC-softwaru
TNC 640	340590-08
TNC 640 E	340591-08
TNC 640 Programovací pracoviště	340595-08

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:

- Proměřování 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.

Uživatelská příručka:

Všechny funkce TNC, které nesouvisí s cykly, jsou popsány v uživatelské příručce TNC 640. Pokud tuto uživatelskou příručku potřebujete, obraťte se příp. na firmu HEIDENHAIN.

ID uživatelské příručky popisného dialogu: 892903-xx.

ID uživatelské příručky DIN/ISO: 892909-xx.

Volitelný software

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

Additional Axis (Přídavná osa)(opce #0 až opce #7)	
Přídavná osa	Přídavné regulační obvody 1 až 8
Advanced Function Set 1 (Sada 1 rozšířených funkcí – opce #8)	
Sada 1 rozšířených funkcí	**Obrábění na otočném stole:** ■ Obrysy na rozvinutém plášti válce ■ Posuv v mm/min **Přepočet souřadnic:** Naklopení roviny obrábění
Advanced Function Set 2 (Sada 2 rozšířených funkcí – opce #9)	
Sada 2 rozšířených funkcí Podléhá schválení pro export	**3D-obrábění:** ■ Obzvláště plynulé vedení pohybu ■ 3D-korekce nástroje pomocí vektoru normály plochy ■ Změna naklopení hlavy pomocí elektronického ručního kolečka během chodu programu; poloha vodicího bodu nástroje (hrotu nástroje nebo středu koule) zůstává nezměněna (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement – Správa středového bodu nástroje) ■ Udržování kolmé polohy nástroje k obrysu ■ Korekce rádiusu nástroje kolmo ke směru pohybu a směru nástroje **Interpolace:** Přímková v 6 osách
HEIDENHAIN DNC (opce #18)	
	Komunikace s externími počítačovými aplikacemi přes komponenty COM
Display step (Rozlišení indikace – opce #23)	
Rozlišení indikace	**Přesnost zadávání:** ■ Lineární osy až do 0,01 µm ■ Úhlové osy až do 0,000 01°
Dynamic Collision Monitoring – DCM (Dynamické monitorování kolize – opce #40)	
Dynamické monitorování kolizí	■ Výrobce stroje definuje kontrolované objekty ■ Varování v ručním provozu ■ Monitorování kolize během testování programu ■ Přerušení programu v automatickém režimu ■ Také monitorování pohybů v pěti osách
CAD Import (opce #42)	
CAD Import	■ Podporuje DXF, STEP a IGES ■ Převzetí obrysů a bodových rastrů ■ Pohodlná definice vztažného bodu ■ Grafická volba úseků obrysu z programů s popisným dialogem

Adaptive Feed Control – AFC (Adaptivní řízení posuvu – opce #45)	
Adaptivní řízení posuvu	**Frézování:** ■ Zjištění skutečného výkonu vřetena během zkušebního řezu ■ Definice hranic, v nichž se provádí automatická regulace posuvu ■ Plně automatická regulace posuvu během práce **Soustružení (opce #50):** ■ Monitorování řezné síly během zpracování
KinematicsOpt (opce #48)	
Optimalizace kinematiky stroje	■ Zálohovat/obnovit aktivní kinematiku ■ Zkontrolovat aktivní kinematiku ■ Optimalizovat aktivní kinematiku
Mill-Turning (Frézování-Soustružení – opce #50)	
Frézování / soustružení	**Funkce:** ■ Přepínání frézovacího/soustružnického režimu ■ Konstantní řezná rychlost ■ Kompenzace rádiusu břitu ■ Soustružnické cykly ■ Cyklus 880: Odvalovací frézování ozubených kol (opce #50 a opce #131)
KinematicsComp (opce #52)	
3D prostorová kompenzace Podléhá schválení pro export	Kompenzace polohových a komponentních chyb
3D-ToolComp (opce #92)	
Korekce poloměru 3D-nástroje v závislosti na úhlu záběru Podléhá schválení pro export	■ Kompenzace odchylky poloměru nástroje v závislosti na úhlu záběru ■ Korekční hodnoty v samostatné tabulce korekcí ■ Předpoklad: práce s vektory normál plochy (**LN**-bloky)
Extended Tool Management (Rozšířená správa nástrojů – opce #93)	
Rozšířená správa nástrojů	Založená na Pythonu
Advanced Spindle Interpolation (Rozšířená interpolace vřetena – opce #96)	
Interpolující vřeteno	**Interpolační soustružení:** ■ Cyklus 291: Interpolační soustružení s propojením ■ Cyklus 292: Interpolační soustružení obrysu načisto
Spindle Synchronism (Synchronní chod vřetena – opce #131)	
Synchronní chod vřetena	■ Synchronní chod frézovacího a soustružnického vřetena ■ Cyklus 880: Odvalovací frézování ozubených kol (opce #50 a opce #131)
Remote Desktop Manager (Dálkové ovládání externího počítače – opce #133)	
Dálkové ovládání externího počítače	■ Windows na samostatném počítači ■ Součást pracovní plochy řízení

Synchronizing Functions (Synchronizační funkce – opce #135)	
Synchronizační funkce	**Propojení v reálném čase (Real Time Coupling – RTC):** Propojení os
Visual Setup Control – VSC (Vizuální kontrola nastavení – opce #136)	
Kontrola upnutí kamerou	■ Snímek upínací situace kamerovým systémem HEIDENHAIN ■ Optické porovnání mezi skutečným a požadovaným stavem pracovního prostoru
Cross Talk Compensation – CTC (Kompenzace osových vazeb – opce #141)	
Kompenzace osových vazeb	■ Zjištění dynamicky podmíněných polohových odchylek pomocí osového zrychlení ■ Kompenzace TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)
Position Adaptive Control – PAC (Adaptivní řízení posuvu – opce #142)	
Adaptivní řízení posuvu	■ Přizpůsobení regulačních parametrů v závislosti na poloze os v pracovním prostoru ■ Přizpůsobení regulačních parametrů v závislosti na rychlosti nebo zrychlení osy
Load Adaptive Control – LAC (Adaptivní řízení zatížení – opce #143)	
Adaptivní řízení zatížení	■ Automatické zjištění hmotností obrobků a třecích sil ■ Přizpůsobení regulačních parametrů v závislosti na aktuální hmotnosti obrobku
Active Chatter Control – ACC (Aktivní funkce odstranění drnčení – opce #145)	
Aktivní potlačení drnčení	Automatická funkce k odstranění drnčení během obrábění
Active Vibration Damping – AVD (Aktivní tlumení vibrací – opce #146)	
Aktivní tlumení vibrací	Tlumení vibrací stroje ke zlepšení povrchu obrobku
Batch Process Manager (opce #154)	
Batch Process Manager	Plánování výrobních zakázek

Stav vývoje (funkce Upgrade - Aktualizace)

Vedle volitelných programů jsou důležité pokroky ve vývoji softwaru TNC spravovány pomocí aktualizačních funkcí, takzvaných **F**eature **C**ontent **L**evel (anglicky termín pro stav vývoje). Když dostanete aktualizaci softwaru pro váš TNC systém, nebudete mít k dispozici funkce podléhající FCL.

> Když dostanete nový stroj, tak máte všechny aktualizační 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 Programování
- MOD-funkce
- Softtlačítko **Upozornění ohledně licence**

Opční parametry

HEIDENHAIN stále pokračuje ve vývoji rozsáhlých balíčků cyklů, takže mohou být u každého nového softwaru také nové Q-parametry pro cykly. Tyto nové Q-parametry jsou opční, u starších verzí softwaru nebyly ještě částečně k dispozici. V cyklu se vždy nachází na konci definice cyklu. Které opční Q-parametry byly u tohoto softwaru přidány, najdete v přehledu "Nové a změněné funkce cyklů v softwaru 34059x-08". Můžete se sami rozhodnout, zda definujete opční Q-parametry nebo je klávesou NO ENT smažete. Můžete také převzít nastavené standardní hodnoty. Pokud jste volitelný Q-parametr smazali omylem, nebo chcete-li rozšířit cykly stávajících programů po aktualizaci softwaru, můžete přidat Q-parametry také následně v cyklech. Postup je popsán dále.

Dodatečné vložení Q-parametru:

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

Kompatibilita

Obráběcí programy připravené na starých souvislých řídicích systémech HEIDENHAIN (od TNC 150B) jsou z velké části tímto novým softwarem na TNC 640 zpracovatelné. I když byly přidány do stávajících cyklů nové, volitelné parametry ("Opční parametry"), můžete zpravidla zpracovávat vaše programy jako obvykle. To je dosaženo vloženými standardními hodnotami. Chcete-li naopak spustit na starším řídicím systému program, který byl naprogramován na novější verzi softwaru, můžete příslušné volitelné Q-parametry odstranit z definice cyklu tlačítkem NO ENT. Tak dostanete odpovídající zpětně kompatibilní program. Pokud obsahují NC-bloky neplatné prvky, tak je při načítání TNC označí jako ERROR-bloky (CHYBNÉ bloky).

Nové funkce cyklů softwaru 34059x-04

- Sada znaků obráběcího cyklu 225 Rytí byla rozšířena o přehlásky a znak průměru viz "RYTÍ (cyklus 225, DIN/ISO: G225)", Stránka 343
- Nový obráběcí cyklus 275 Vířivé frézování viz "TROCHOIDÁLNÍ OBRYSOVÁ DRÁŽKA (cyklus 275, DIN/ISO: G275)", Stránka 246
- Nový obráběcí cyklus 233 Frézování na čele viz "FRÉZOVÁNÍ NA ČELE (cyklus 233, DIN/ISO: G233)", Stránka 193
- V cyklu 205 Univerzální vrtání se nyní může parametrem Q208 definovat posuv zpětného vytahování viz "Parametry cyklu", Stránka 97
- U cyklů frézování závitů 26x byl zaveden najížděcí posuv viz "Parametry cyklu", Stránka 133
- Cyklus 404 byl rozšířen o parametr Q305 Č. V TABULCE viz "Parametry cyklu", Stránka 529
- Ve vrtacích cyklech 200, 203 a 205 byl zaveden parametr Q395 REFERENCE HLOUBKY, k vyhodnocení T-ÚHLU viz "Parametry cyklu", Stránka 97
- Cyklus 241 HLUBOKÉ VRTÁNÍ S JEDNÍM OSAZENÍM byl rozšířen o několik zadatelných parametrů viz "HLUBOKÉ VRTÁNÍ JEDNOHO OSAZENÍ (cyklus 241, DIN/ISO: G241)", Stránka 106
- Byl zaveden nový snímací cyklus 4 MĚŘENÍ 3D viz "MĚŘENÍ 3D (cyklus 4)", Stránka 643

Nové a změněné funkce cyklů v softwaru 34059x-05

- Nový cyklus 880 ODVALOVACÍ SOUSTRUŽENÍ (volitelný software 50 a 131), viz "OZUBENÍ, ODVALOVACÍ FRÉZOVÁNÍ (cyklus 880, DIN/ISO: G880)", Stránka 483
- Nový cyklus 292 INTERPOLAČNÍ SOUSTRUŽENÍ OBRYSŮ NAČISTO (volitelný software 96), viz "INTERPOLAČNÍ SOUSTRUŽENÍ OBRYSU NAČISTO (cyklus 292, DIN/ISO: G292, volitelný software 96)", Stránka 324
- Nový cyklus 291 INTERPOLAČNÍ SOUSTRUŽENÍ S PROPOJENÍM (volitelný software 96), viz "INTERPOLAČNÍ SOUSTRUŽENÍ S PROPOJENÍM (cyklus 291, DIN/ISO: G291, volitelný software 96)", Stránka 335
- Nový cyklus pro LAC (Load Adapt. Control) přizpůsobení regulačních parametrů podle zátěže (volitelný software 143), viz "ZJISTIT ZATÍŽENÍ (cyklus 239, DIN/ISO: G239, volitelný software 143)", Stránka 354
- V balíčku cyklů byl doplněn cyklus 270: DATA ÚSEKU OBRYSU (volitelný software 19), viz "DATA ÚSEKU OBRYSU (cyklus 270, DIN/ISO: G270)", Stránka 245
- Cyklus 39 PLÁŠŤ VÁLCE (volitelný software 1) Frézování vnějšího obrysu byl přidán do balíčku cyklů, viz "PLÁŠŤ VÁLCE (cyklus 39, DIN/ISO: G139, volitelný software 1)", Stránka 269
- Sada znaků obráběcího cyklu 225 RYTÍ byla rozšířena o znak CE, ß, znak @ a systémový čas, viz "RYTÍ (cyklus 225, DIN/ISO: G225)", Stránka 343
- Cykly 252-254 byly rozšířeny o volitelný parametr Q439, viz "Parametry cyklu", Stránka 165
- Cyklus 22 byl rozšířen o volitelné parametry Q401, Q404, viz "HRUBOVANI (cyklus 22, DIN/ISO: G122)", Stránka 228
- Cykly 841, 842, 851, 852 byly rozšířeny o zanořovací posuv Q488, viz "Parametry cyklu", Stránka 424
- Cyklus 484 byl rozšířen o volitelný parametr Q536, viz "Kalibrování bezdrátové TT 449 (cyklus 484, DIN/ISO: G484)", Stránka 736
- Výstředné soustružení s cyklem 800 je možné s opcí 50 a s opcí 135, viz "SOUSTRUŽNICKÝ SYSTÉM UPRAVIT (Cyklus 800, DIN/ISO: G800)", Stránka 372

Nové a změněné funkce cyklů v softwaru 34059x-06

- Nový cyklus 258 MNOHOÚHELNÍKOVÝ ČEP, viz "MNOHOÚHELNÍKOVÝ ČEP (cyklus 258, DIN/ISO: G258)", Stránka 187
- Nové cykly 600 a 601 ke kontrole upínací situace kamerou (volitelný software 136), viz "Kontrola upnutí kamerou VSC (opce #136)", Stránka 666
- Cyklus 291 INTERPOLAČNÍ SOUSTRUŽENÍ S PROPOJENÍM (volitelný software 96) byl rozšířen o volitelný parametr Q561, viz "INTERPOLAČNÍ SOUSTRUŽENÍ S PROPOJENÍM (cyklus 291, DIN/ISO: G291, volitelný software 96)", Stránka 335
- Cykly 421, 422 a 427 byly rozšířeny o parametry Q498 a Q531 viz "MĚŘENÍ OTVORU (cyklus 421, DIN/ISO: G421)", Stránka 604
- V cyklu 247: NASTAVENÍ VZTAŽNÉHO BODU se může zvolit číslo vztažného bodu z tabulky Preset, viz "NASTAVENÍ VZTAŽNÉHO BODU (cyklus 247, DIN/ISO: G247)", Stránka 297
- V cyklu 200 a 203 bylo upraveno chování Doby prodlevy nahoře viz "UNIVERZÁLNÍ VRTÁNÍ (cyklus 203, DIN/ISO: G203)", Stránka 88
- Cyklus 205 provádí odstranění třísek na souřadnici povrchu viz "UNIVERZÁLNÍ HLUBOKÉ VRTÁNÍ (cyklus 205, DIN/ISO: G205)", Stránka 95
- U SL-cyklů se nyní zohledňuje M110 u vnitřně korigovaných oblouků, pokud to je během obrábění aktivní viz "SL-cykly", Stránka 216

Nové a změněné funkce cyklů v softwaru 34059x-07

- Nový cyklus 444 pro trojrozměrné snímání libovolné souřadnice, viz "SNIMANI 3D (cyklus 444)", Stránka 645
- Cyklus 22 (volitelný software 451) byl rozšířen o parametr Q406. S ním lze kompenzovat úhlové chyby rotačních os změřené pomocí KinematicsComp (volitelný software 52), viz "PROMĚŘENÍ KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, opce)", Stránka 696
- Cyklus 460 byl rozšířen o parametr Q455. S ním lze zaznamenat, uložit a kompenzovat odchylky zjištěné pomocí KinematicsComp (volitelný software 52), viz "TS KALIBROVÁNÍ (cyklus 460, DIN/ISO: G460)", Stránka 652
- V protokolu KinematicsOpt v cyklech 451 a 452 může být vydána poloha měřených os natočení před a po optimalizaci. viz "PROMĚŘENÍ KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, opce)", Stránka 696, viz "PRESET KOMPENZACE (cyklus 452, DIN / ISO: G452, opce)", Stránka 710
- Cyklus 225 byl rozšířen o parametry Q516, Q367 a Q574. Díky tomu lze definovat vztažný bod pro danou polohu textu, resp. měnit délku textu a velikost znaků. Změnilo se předběžné polohování rytí na kruhové dráze. viz "RYTÍ (cyklus 225, DIN/ISO: G225)", Stránka 343
- Cyklus 861 byl rozšířen o parametry Q510, Q511 a Q462. Tím je možné naprogramovat překrývání, jakož i koeficient posuvu a vybrat chování při odjíždění. viz "ČELNÍ ZAPICHOVÁNÍ (Cyklus 861, DIN/ISO: G861)", Stránka 444
- Cyklus 862 byl rozšířen o parametry Q510, Q511, Q462. S ním lze naprogramovat překrytí, jakož i koeficient posuvu a volitelné chování zpětného posuvu, viz "ZAPICHOVÁNÍ ČELNĚ ROZŠÍŘENÉ (Cyklus 862, DIN/ISO: G862)", Stránka 448
- Cyklus 871 byl rozšířen o parametry Q510, Q511, Q462. S ním lze naprogramovat překrytí, jakož i koeficient posuvu a volitelné chování zpětného posuvu, viz "ZAPICHOVÁNÍ AXIÁLNĚ (Cyklus 871, DIN/ISO: G871)", Stránka 456
- Cyklus 872 byl rozšířen o parametry Q510, Q511, Q462. S ním lze naprogramovat překrytí, jakož i koeficient posuvu a volitelné chování zpětného posuvu, viz "ZAPICHOVÁNÍ AXIÁLNĚ ROZŠÍŘENÉ (Cyklus 872, DIN/ISO: G872)", Stránka 460

- Cyklus 860 byl rozšířen o parametry Q510, Q511, Q462. S ním lze naprogramovat překrytí, jakož i koeficient posuvu a volitelné chování zpětného posuvu, viz "ZAPICHOVÁNÍ OBRYSU ČELNĚ (Cyklus 860, DIN/ISO: G860)", Stránka 452
- Cyklus 870 byl rozšířen o parametry Q510, Q511, Q462. S ním lze naprogramovat překrytí, jakož i koeficient posuvu a volitelné chování zpětného posuvu, viz "ZAPICHOVÁNÍ OBRYSU AXIÁLNĚ(Cyklus 870, DIN/ISO: G870)", Stránka 465
- Parametr Q499 v cyklu 810 byl rozšířen o možnost zadání "2". Tím dochází k přizpůsobení polohy nástroje, když je obrys obráběn opačně vzhledem k naprogramovanému směru, viz "AXIÁLNÍ SOUSTRUŽENÍ OBRYSU(cyklus 810, DIN/ISO: G810)", Stránka 396
- Parametr Q499 v cyklu 815 byl rozšířen o možnost zadání "2". Tím dochází k přizpůsobení polohy nástroje, když je obrys obráběn opačně vzhledem k naprogramovanému směru, viz "SOUSTRUŽENÍ PARALELNĚ S OBRYSEM(cyklus 815, DIN/ISO: G815)", Stránka 400
- Parametr Q499 v cyklu 820 byl rozšířen o možnost zadání "2". Tím dochází k přizpůsobení polohy nástroje, když je obrys obráběn opačně vzhledem k naprogramovanému směru, viz "ČELNÍ SOUSTRUŽENÍ OBRYSU(cyklus 820, DIN/ISO: G820)", Stránka 418
- V cyklech 481-483 byl rozšířen parametr Q340 o možnost zadávání "2". To umožňuje kontrolu nástroje beze změny v tabulce nástrojů viz "Měření délky nástroje (cyklus 31 nebo 481, DIN/ISO: G481)", Stránka 738, viz "Měření rádiusu nástroje (cyklus 32 nebo 482, DIN/ISO: G482)", Stránka 740, viz "Kompletní měření nástroje (cyklus 33 nebo 483, DIN/ISO: G483)", Stránka 742
- Cyklus 251 byl rozšířen o parametr Q439. Dodatečně byla přepracována strategie obrábění načisto, viz "PRAVOÚHLÁ KAPSA (cyklus 251, DIN/ISO: G251)", Stránka 155
- V cyklu 252 byla přepracována strategie obrábění načisto, viz "KRUHOVÁ KAPSA (cyklus 252, DIN/ISO: G252)", Stránka 161
- Cyklus 275 byl rozšířen o parametry Q369 a Q439, viz "TROCHOIDÁLNÍ OBRYSOVÁ DRÁŽKA (cyklus 275, DIN/ISO: G275)", Stránka 246

Nové a změněné funkce cyklů v softwaru 34059x-08

- Nový cyklus 453 MŘÍŽKA KINEMATIKY. Tento cyklus umožňuje snímání kalibrační kuličky v několika polohách osy natočení, které jsou předdefinovány výrobcem stroje. Naměřené odchylky lze kompenzovat pomocí kompenzačních tabulek. Jsou potřeba opce #48 KinematicsOpt a #52 Kompenzace kinemat., výrobce stroje musí přizpůsobit funkci pro konkrétní stroj. viz "KINEMATICKÁ MŘÍŽKA (cyklus 453, DIN/ISO: G453, opce)", Stránka 720
- Nový cyklus 441 RYCHLE SNIMANI. S tímto cyklem můžete nastavit různé parametry dotykové sondy (např. polohovací posuv) globálně pro všechny dále používané cykly dotykové sondy. viz "RYCHLÉ SNÍMÁNÍ (cyklus 441, DIN/ISO G441)", Stránka 662
- Nový cyklus 276 Úsek obrysu 3D viz "ÚSEK OBRYSU 3D (cyklus 276, DIN/ISO: G276)", Stránka 241
- Rozšíření úseku obrysu: cyklus 25 s obráběním zbytkového materiálu, cyklus byl rozšířen o následující parametry: Q18, Q446, Q447, Q448 viz "ÚSEK OBRYSU (cyklus 25, DIN/ISO: G125)", Stránka 237
- Cyklus 256 OBDELNIKOVY CEP a 257 KRUHOVY CEP byl rozšířen o parametry Q215, Q385, Q369 a Q386. viz "PRAVOÚHLÝ ČEP (cyklus 256, DIN/ISO: G256)", Stránka 178, viz "KRUHOVÝ ČEP (cyklus 257, DIN/ISO: G257)", Stránka 183
- Zapichovací cykly 860 až 862 a 870 až 872 byly rozšířené o zadávaný parametr Q211. V tomto parametru se může zadat doba prodlení v otáčkách vřetena obrobku, která zpozdí odjezd po zápichu na dno. viz "ZAPICHOVÁNÍ OBRYSU ČELNĚ (Cyklus 860, DIN/ISO: G860)", Stránka 452, viz "ČELNÍ ZAPICHOVÁNÍ (Cyklus 861, DIN/ISO: G861)", Stránka 444, viz "ZAPICHOVÁNÍ ČELNĚ ROZŠÍŘENÉ (Cyklus 862, DIN/ISO: G862)", Stránka 448, viz "ZAPICHOVÁNÍ OBRYSU AXIÁLNĚ(Cyklus 870, DIN/ISO: G870)", Stránka 465, viz "ZAPICHOVÁNÍ AXIÁLNĚ (Cyklus 871, DIN/ISO: G871)", Stránka 456, viz "ZAPICHOVÁNÍ AXIÁLNĚ ROZŠÍŘENÉ (Cyklus 872, DIN/ISO: G872)", Stránka 460
- Cyklus 239 zjišťuje aktuální zatížení os stroje s funkcí regulátoru LAC. Kromě toho může cyklus 239 nyní také upravit maximální zrychlení os. Cyklus 239 podporuje zjišťování zatížení propojených os. viz "ZJISTIT ZATÍŽENÍ (cyklus 239, DIN/ISO: G239, volitelný software 143)", Stránka 354
- U cyklů 205 až 241 bylo změněno chování při posuvu! viz "HLUBOKÉ VRTÁNÍ JEDNOHO OSAZENÍ (cyklus 241, DIN/ISO: G241)", Stránka 106, viz "UNIVERZÁLNÍ HLUBOKÉ VRTÁNÍ (cyklus 205, DIN/ISO: G205)", Stránka 95
- Drobná změna v cyklu 233: Pokud monitoruje při dokončování délku břitu (LCUTS), zvětšuje při hrubování s frézovací strategií 0-3 plochu ve směru frézování o Q357 (pokud není nastaveno v tomto směru omezení) viz "FRÉZOVÁNÍ NA ČELE (cyklus 233, DIN/ISO: G233)", Stránka 193
- CONTOUR DEF je programovatelná s DIN/ISO

- Staré cykly obsažené v „old cycles“ jsou technicky zastaralé cykly 1, 2, 3, 4, 5, 17, 212, 213, 214, 215, 210, 211, 230, 231 které již nelze vložit pomocí editoru. Ale zpracování a úprava těchto cyklů je stále ještě možná.
- Cykly stolní dotykové sondy 449,480, 481, 482 se mohou skrýt viz "Nastavení strojních parametrů", Stránka 730
- Cyklus 225 Rytí může s novou syntaxí rýt aktuální stav čítače viz "Rytí stavu čítače", Stránka 348
- Nový sloupec SERIAL v tabulce dotykové sondy viz "Data dotykové sondy", Stránka 507

Obsah

1 Základy / Přehledy ... 53
2 Používání obráběcích cyklů ... 57
3 Obráběcí cykly: Vrtání ... 77
4 Obráběcí cykly: Řezání závitů v otvoru / Frézování závitů ... 117
5 Obráběcí cykly: Frézování kapes / Frézování čepů/ Frézování drážek ... 153
6 Obráběcí cykly: Definice vzorů ... 205
7 Obráběcí cykly: Obrysová kapsa ... 215
8 Obráběcí cykly: Plášť válce ... 257
9 Obráběcí cykly: Obrysová kapsa se svým vzorcem ... 275
10 Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic ... 289
11 Cykly: Speciální funkce ... 315
12 Cykly: soustružení ... 365
13 Práce s cykly dotykové sondy ... 499
14 Cykly dotykových sond: Automatické zjištění šikmé polohy obrobku ... 509
15 Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů ... 535
16 Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků ... 593
17 Cykly dotykových sond: Speciální funkce ... 639
18 Kontrola upnutí kamerou VSC (volitelný software #136) ... 665
19 Cykly dotykových sond: Automatické proměřování kinematiky ... 689
20 Cykly dotykových sond: Automatické měření nástrojů ... 727
21 Souhrnné tabulky cyklů ... 745

1 Základy / Přehledy ... 53

1.1 Úvod ... 54

1.2 Disponibilní skupiny cyklů ... 55

Přehled obráběcích cyklů ... 55

Přehled cyklů dotykové sondy ... 56

2 Používání obráběcích cyklů ... 57

2.1 Práce s obráběcími cykly ... 58

Strojně specifické cykly ... 58
Definování cyklu pomocí softtlačítek ... 59
Definice cyklu pomoci funkce GOTO ... 59
Vyvolání cyklů ... 60

2.2 Programové předvolby pro cykly ... 63

Přehled ... 63
Zadávání GLOBAL DEF ... 63
Používání zadaných údajů GLOBAL DEF ... 64
Obecně platná globální data ... 65
Globální data pro vrtání ... 65
Globální data pro frézování s kapsovými cykly 25x ... 65
Globální data pro frézování s obrysovými cykly ... 65
Globální data pro způsob polohování ... 66
Globální data pro funkce dotykové sondy ... 66

2.3 Definice vzoru PATTERN DEF ... 67

Aplikace ... 67
Zadávání PATTERN DEF ... 68
Používání PATTERN DEF ... 68
Definice jednotlivých obráběcích pozic ... 69
Definování jednotlivé řady ... 69
Definování jednotlivého vzoru ... 70
Definování jednotlivého rámu ... 71
Definování kruhu ... 72
Definování segmentu roztečné kružnice ... 73

2.4 Tabulky bodů ... 74

Použití ... 74
Zadání tabulky bodů ... 74
Potlačení jednotlivých bodů pro obrábění ... 75
Volba tabulek bodů v programu ... 75
Vyvolání cyklu ve spojení s tabulkami bodů ... 76

3 Obráběcí cykly: Vrtání ... 77

3.1 Základy ... 78
Přehled ... 78

3.2 STŘEDĚNÍ (cyklus 240, DIN/ISO: G240) ... 79
Provádění cyklu ... 79
Při programování dbejte na tyto body! ... 79
Parametry cyklu ... 80

3.3 VRTÁNÍ (cyklus 200) ... 81
Provádění cyklu ... 81
Při programování dbejte na tyto body! ... 81
Parametry cyklu ... 82

3.4 VYSTRUŽOVÁNÍ (cyklus 201, DIN/ISO: G201) ... 83
Provádění cyklu ... 83
Při programování dbejte na tyto body! ... 83
Parametry cyklu ... 84

3.5 VYVRTÁVÁNÍ (cyklus 202, DIN/ISO: G202) ... 85
Provádění cyklu ... 85
Při programování dbejte na tyto body! ... 86
Parametry cyklu ... 87

3.6 UNIVERZÁLNÍ VRTÁNÍ (cyklus 203, DIN/ISO: G203) ... 88
Provádění cyklu ... 88
Při programování dbejte na tyto body! ... 89
Parametry cyklu ... 90

3.7 ZPĚTNÉ ZAHLUBOVÁNÍ (cyklus 204, DIN/ISO: G204) ... 92
Provádění cyklu ... 92
Při programování dbejte na tyto body! ... 93
Parametry cyklu ... 94

3.8 UNIVERZÁLNÍ HLUBOKÉ VRTÁNÍ (cyklus 205, DIN/ISO: G205) ... 95
Provádění cyklu ... 95
Při programování dbejte na tyto body! ... 96
Parametry cyklu ... 97
Polohování při zpracování s Q379 ... 99

3.9 VYFRÉZOVÁNÍ DÍRY (cyklus 208) ... 103
Provádění cyklu ... 103
Při programování dbejte na tyto body! ... 104
Parametry cyklu ... 105

3.10 HLUBOKÉ VRTÁNÍ JEDNOHO OSAZENÍ (cyklus 241, DIN/ISO: G241)..... 106

Provádění cyklu..... 106
Při programování dbejte na tyto body!.....106
Parametry cyklu..... 107
Polohování při zpracování s Q379.....109

3.11 Příklady programů.....113

Příklad: Vrtací cykly..... 113
Příklad: Používání vrtacích cyklů ve spojení s PATTERN DEF..... 114

4 Obráběcí cykly: Řezání závitů v otvoru / Frézování závitů ... 117

4.1 Základy ... 118
Přehled ... 118

4.2 ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU s vyrovnávací hlavou (cyklus 206, DIN/ISO: G206) ... 119
Provádění cyklu ... 119
Při programování dbejte na tyto body! ... 120
Parametry cyklu ... 121

4.3 ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU bez vyrovnávací hlavy GS (cyklus 207, DIN/ISO: G207) ... 122
Provádění cyklu ... 122
Při programování dbejte na tyto body! ... 123
Parametry cyklu ... 124
Vyjetí nástroje při přerušení programu ... 124

4.4 ŘEZÁNÍ VNITŘNÍHO ZÁVITU S LOMEM TŘÍSKY (cyklus 209, DIN/ISO: G209) ... 125
Provádění cyklu ... 125
Při programování dbejte na tyto body! ... 126
Parametry cyklu ... 127

4.5 Základy pro frézování závitů ... 129
Předpoklady ... 129

4.6 FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU (cyklus 262, DIN/ISO: G262) ... 131
Provádění cyklu ... 131
Při programování dbejte na tyto body! ... 132
Parametry cyklu ... 133

4.7 FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ SE ZAHLOUBENÍM (cyklus 263, DIN/ISO: G263) ... 135
Provádění cyklu ... 135
Při programování dbejte na tyto body! ... 136
Parametry cyklu ... 137

4.8 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ (cyklus 264, DIN/ISO: G264) ... 139
Provádění cyklu ... 139
Při programování dbejte na tyto body! ... 140
Parametry cyklu ... 141

4.9 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ HELIX (cyklus 265, DIN/ISO: G265) ... 143
Provádění cyklu ... 143
Při programování dbejte na tyto body! ... 144
Parametry cyklu ... 145

4.10 FRÉZOVÁNÍ VNĚJŠÍHO ZÁVITU (cyklus 267, DIN/ISO: G267) ... 147
Provádění cyklu ... 147

Při programování dbejte na tyto body!.....148
Parametry cyklu.....149

4.11 Příklady programů.....151

Příklad: Vrtání závitů.....151

5 Obráběcí cykly: Frézování kapes / Frézování čepů/ Frézování drážek ... 153

5.1 Základy ... 154
Přehled ... 154

5.2 PRAVOÚHLÁ KAPSA (cyklus 251, DIN/ISO: G251) ... 155
Provádění cyklu ... 155
Při programování dbejte na tyto body ... 156
Parametry cyklu ... 158

5.3 KRUHOVÁ KAPSA (cyklus 252, DIN/ISO: G252) ... 161
Provádění cyklu ... 161
Při programování dbejte na tyto body! ... 163
Parametry cyklu ... 165

5.4 FRÉZOVÁNÍ DRÁŽEK (cyklus 253, DIN/ISO: G253) ... 167
Provádění cyklu ... 167
Při programování dbejte na tyto body! ... 168
Parametry cyklu ... 169

5.5 KRUHOVÁ DRÁŽKA (cyklus 254, DIN/ISO: G254) ... 172
Provádění cyklu ... 172
Při programování dbejte na tyto body! ... 173
Parametry cyklu ... 175

5.6 PRAVOÚHLÝ ČEP (cyklus 256, DIN/ISO: G256) ... 178
Provádění cyklu ... 178
Při programování dbejte na tyto body! ... 179
Parametry cyklu ... 180

5.7 KRUHOVÝ ČEP (cyklus 257, DIN/ISO: G257) ... 183
Provádění cyklu ... 183
Při programování dbejte na tyto body! ... 184
Parametry cyklu ... 185

5.8 MNOHOÚHELNÍKOVÝ ČEP (cyklus 258, DIN/ISO: G258) ... 187
Provádění cyklu ... 187
Při programování dbejte na tyto body! ... 188
Parametry cyklu ... 190

5.9 FRÉZOVÁNÍ NA ČELE (cyklus 233, DIN/ISO: G233) ... 193
Provádění cyklu ... 193
Při programování dbejte na tyto body! ... 197
Parametry cyklu ... 198

5.10 Příklady programů ... 201
Příklad: Frézování kapes, ostrůvků a drážek ... 201

6 Obráběcí cykly: Definice vzorů 205

6.1 Základy 206

Přehled 206

6.2 RASTR BODŮ NA KRUHU (cyklus 220, DIN/ISO: G220) 207

Provádění cyklu 207

Při programování dbejte na tyto body! 207

Parametry cyklu 208

6.3 RASTR BODŮ NA PŘÍMKÁCH (cyklus 221, DIN/ISO: G220) 210

Provádění cyklu 210

Při programování dbejte na tyto body! 210

Parametry cyklu 211

6.4 Příklady programů 212

Příklad: Díry na kružnici 212

7 Obráběcí cykly: Obrysová kapsa ... 215

7.1 SL-cykly ... 216
Základy ... 216
Přehled ... 218

7.2 OBRYS (cyklus 14, DIN/ISO: G37) ... 219
Při programování dbejte na tyto body! ... 219
Parametry cyklu ... 219

7.3 Sloučené obrysy ... 220
Základy ... 220
Podprogramy: Překryté kapsy ... 220
„Úhrnná“ plocha ... 221
„Rozdílová“ plocha ... 222
„Protínající se“ plocha ... 223

7.4 OBRYSOVÁ DATA (cyklus 20, DIN/ISO: G120) ... 224
Při programování dbejte na tyto body! ... 224
Parametry cyklu ... 225

7.5 PŘEDVRTÁNÍ (cyklus 21, DIN/ISO: G121) ... 226
Provádění cyklu ... 226
Při programování dbejte na tyto body! ... 227
Parametry cyklu ... 227

7.6 HRUBOVANI (cyklus 22, DIN/ISO: G122) ... 228
Provádění cyklu ... 228
Při programování dbejte na tyto body! ... 229
Parametry cyklu ... 230

7.7 DOKONČENÍ DNA (cyklus 23, DIN/ISO: G123) ... 232
Provádění cyklu ... 232
Při programování dbejte na tyto body! ... 233
Parametry cyklu ... 233

7.8 DOKONČENÍ STRANY (cyklus 24, DIN/ISO: G124) ... 234
Provádění cyklu ... 234
Při programování dbejte na tyto body! ... 235
Parametry cyklu ... 236

7.9 ÚSEK OBRYSU (cyklus 25, DIN/ISO: G125) ... 237
Provádění cyklu ... 237
Dodržovat při programování! ... 238
Parametry cyklu ... 239

7.10 ÚSEK OBRYSU 3D (cyklus 276, DIN/ISO: G276) ... 241

Provádění cyklu ... 241
Při programování dbejte na tyto body! ... 242
Parametry cyklu ... 243

7.11 DATA ÚSEKU OBRYSU (cyklus 270, DIN/ISO: G270) ... 245

Při programování dbejte na tyto body! ... 245
Parametry cyklu ... 245

7.12 TROCHOIDÁLNÍ OBRYSOVÁ DRÁŽKA (cyklus 275, DIN/ISO: G275) ... 246

Provádění cyklu ... 246
Při programování dbejte na tyto body! ... 248
Parametry cyklu ... 249

7.13 Příklady programů ... 252

Příklad: Hrubování a dohrubování kapsy ... 252
Příklad: Předvrtání, hrubování a dokončení překrývajících se obrysů ... 254
Příklad: Otevřený obrys ... 256

8 Obráběcí cykly: Plášť válce ... 257

8.1 Základy ... 258

Přehled cyklů na plášti válce ... 258

8.2 PLÁŠŤ VÁLCE (cyklus 27, DIN/ISO: G127, volitelný software 1) ... 259

Průběh cyklu ... 259
Při programování dbejte na tyto body! ... 260
Parametry cyklu ... 261

8.3 PLÁŠŤ VÁLCE frézování drážek (cyklus 28, DIN/ISO: G128, volitelný software 1) ... 262

Provádění cyklu ... 262
Při programování dbejte na tyto body! ... 263
Parametry cyklu ... 265

8.4 PLÁŠŤ VÁLCE frézování výstupků (cyklus 29, DIN/ISO: G129, volitelný software 1) ... 266

Provádění cyklu ... 266
Při programování dbejte na tyto body! ... 267
Parametry cyklu ... 268

8.5 PLÁŠŤ VÁLCE (cyklus 39, DIN/ISO: G139, volitelný software 1) ... 269

Průběh cyklu ... 269
Při programování dbejte na tyto body! ... 270
Parametry cyklu ... 271

8.6 Příklady programů ... 272

Příklad: Plášť válce cyklem 27 ... 272
Příklad: Plášť válce cyklem 28 ... 274

9 Obráběcí cykly: Obrysová kapsa se svým vzorcem....275

9.1 SL-cykly se složitými obrysovými vzorci....276

Základy....276
Volba programu s definicemi obrysu....278
Definování popisů obrysu....278
Zadejte složitou rovnici obrysu....279
Sloučené obrysy....280
Opracování obrysu pomocí SL-cyklů....282
Příklad: Hrubování a dokončení překrývajících se obrysů s obrysovým vzorcem....283

9.2 SL-cykly s jednoduchým obrysovým vzorcem....286

Základy....286
Zadejte jednoduchou rovnici obrysu....288
Opracování obrysu pomocí SL-cyklů....288

10 Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic ... 289

10.1 Základy ... 290
Přehled ... 290
Účinnost transformace souřadnic ... 290

10.2 Posunutí NULOVÉHO BODU (cyklus 7, DIN/ISO: G54) ... 291
Účinek ... 291
Parametry cyklu ... 291
Při programování dbejte na tyto body ... 291

10.3 POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU s tabulkami nulových bodů (cyklus 7, DIN/ISO: G53) ... 292
Účinek ... 292
Při programování dbejte na tyto body! ... 293
Parametry cyklu ... 293
Zvolení tabulky nulového bodu v NC-programu ... 294
Tabulku nulových bodů editujte v režimu Programování ... 294
Konfigurování tabulky nulových bodů ... 296
Opuštění tabulky nulových bodů ... 296
Indikace stavu ... 296

10.4 NASTAVENÍ VZTAŽNÉHO BODU (cyklus 247, DIN/ISO: G247) ... 297
Účinek ... 297
Před programováním dbejte na následující body! ... 297
Parametry cyklu ... 297
Indikace stavu ... 297

10.5 ZRCADLENÍ (cyklus 8, DIN/ISO: G28) ... 298
Účinek ... 298
Při programování dbejte na tyto body! ... 299
Parametry cyklu ... 299

10.6 NATOČENÍ (cyklus 10, DIN/ISO: G73) ... 300
Účinek ... 300
Při programování dbejte na tyto body! ... 301
Parametry cyklu ... 301

10.7 KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA (cyklus 11, DIN/ISO: G72) ... 302
Účinek ... 302
Parametry cyklu ... 302

10.8 OSOVĚ SPECIFICKÝ KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA (Cyklus 26) ... 303
Účinek ... 303
Při programování dbejte na tyto body! ... 303
Parametry cyklu ... 304

10.9 ROVINA OBRÁBĚNÍ (cyklus 19, DIN/ISO: G80, volitelný software 1).....305

Účinek.....305
Při programování dbejte na tyto body!.....306
Parametry cyklu.....307
Zrušení.....308
Polohování os natočení.....308
Indikace polohy v naklopeném systému.....309
Monitorování pracovního prostoru.....309
Polohování v naklopeném systému.....310
Kombinace s jinými cykly transformace souřadnic.....310
Pokyny pro práci s cyklem 19 ROVINA OBRÁBĚNÍ.....311

10.10 Příklady programů.....312

Příklad: Cykly pro transformace souřadnic.....312

11 Cykly: Speciální funkce ... 315

11.1 Základy ... 316
Přehled ... 316

11.2 DOBA PRODLEVY (cyklus 9, DIN/ISO: G04) ... 317
Funkce ... 317
Parametry cyklu ... 317

11.3 VYVOLÁNÍ PROGRAMU (cyklus 12, DIN/ISO: G39) ... 318
Funkce cyklu ... 318
Při programování dbejte na tyto body! ... 318
Parametry cyklu ... 318

11.4 ORIENTOVÁNÍ VŘETENA (cyklus 13, DIN/ISO: G36) ... 319
Funkce cyklu ... 319
Při programování dbejte na tyto body! ... 319
Parametry cyklu ... 319

11.5 TOLERANCE (cyklus 32, DIN/ISO: G62) ... 320
Funkce cyklu ... 320
Vlivy při definici geometrie v systému CAM ... 320
Při programování dbejte na tyto body! ... 321
Parametry cyklu ... 323

11.6 INTERPOLAČNÍ SOUSTRUŽENÍ OBRYSU NAČISTO (cyklus 292, DIN/ISO: G292, volitelný software 96) ... 324
Provádění cyklu ... 324
Při programování dbejte na tyto body! ... 326
Parametry cyklu ... 328
Varianty obrábění ... 330
Definování nástroje ... 332

11.7 INTERPOLAČNÍ SOUSTRUŽENÍ S PROPOJENÍM (cyklus 291, DIN/ISO: G291, volitelný software 96) ... 335
Provádění cyklu ... 335
Při programování dbejte na tyto body! ... 336
Parametry cyklu ... 338
Definování nástroje ... 339

11.8 RYTÍ (cyklus 225, DIN/ISO: G225) ... 343
Provádění cyklu ... 343
Při programování dbejte na tyto body! ... 343
Parametry cyklu ... 344
Povolené rycí znaky ... 346
Netisknutelné znaky ... 346

Rytí systémových proměnných ... 347
Rytí stavu čítače ... 348

11.9 FRÉZOVÁNÍ NA ČELE (cyklus 232, DIN/ISO: G232) ... 349

Provádění cyklu ... 349
Při programování dbejte na tyto body! ... 351
Parametry cyklu ... 352

11.10 ZJISTIT ZATÍŽENÍ (cyklus 239, DIN/ISO: G239, volitelný software 143) ... 354

Provádění cyklu ... 354
Při programování dbejte na tyto body! ... 355
Parametry cyklu ... 355

11.11 Příklady programů ... 356

Příklad Interpolační soustružení cyklus 291 ... 356
Příklad Interpolační soustružení cyklus 292 ... 359

11.12 ŘEZÁNÍ ZÁVITU (cyklus 18, DIN/ISO: G18) ... 361

Provádění cyklu ... 361
Při programování dbejte na tyto body! ... 362
Parametry cyklu ... 363

12 Cykly: soustružení ... 365

12.1 Soustružnické cykly (volitelný software 50) ... 366
Přehled ... 366
Práce se soustružnickými cykly ... 369
Sledování polotovaru (FUNCTION TURNDATA) ... 370

12.2 SOUSTRUŽNICKÝ SYSTÉM UPRAVIT (Cyklus 800, DIN/ISO: G800) ... 372
Použití ... 372
Účinek ... 376
Při programování dbejte na tyto body! ... 376
Parametry cyklu ... 377

12.3 ZRUŠENÍ SOUSTRUŽNICKÉHO SYSTÉMU (Cyklus 801, DIN/ISO: G801) ... 379
Při programování dbejte na tyto body! ... 379
Účinek ... 380
Parametry cyklu ... 380

12.4 Základy úběrových cyklů ... 381

12.5 SOUSTRUŽENÍ OSAZENÍ AXIÁLNĚ (cyklus 811, DIN/ISO: G811) ... 382
Použití ... 382
Průběh hrubovacího cyklu ... 382
Průběh cyklu dokončení ... 383
Při programování dbejte na tyto body! ... 383
Parametry cyklu ... 384

12.6 SOUSTRUŽENÍ OSAZENÍ PODÉL ROZŠÍŘENÉ (cyklus 812, DIN/ISO: G812) ... 385
Použití ... 385
Průběh hrubovacího cyklu ... 385
Průběh cyklu dokončení ... 386
Při programování dbejte na tyto body! ... 386
Parametry cyklu ... 387

12.7 SOUSTRUŽENÍ SE ZANOŘENÍM AXIÁLNĚ (Cyklus 813, DIN/ISO: G813) ... 389
Použití ... 389
Průběh hrubovacího cyklu ... 389
Průběh cyklu dokončení ... 390
Při programování dbejte na tyto body! ... 390
Parametry cyklu ... 391

12.8 SOUSTRUŽENÍ SE ZANOŘENÍM AXIÁLNĚ ROZŠÍŘENÉ (Cyklus 814, DIN/ISO: G814) ... 392
Použití ... 392
Průběh hrubovacího cyklu ... 392
Průběh cyklu dokončení ... 393
Při programování dbejte na tyto body! ... 393
Parametry cyklu ... 394

12.9 AXIÁLNÍ SOUSTRUŽENÍ OBRYSU (cyklus 810, DIN/ISO: G810)....396

Použití....396
Průběh hrubovacího cyklu....396
Průběh cyklu dokončení....397
Při programování dbejte na tyto body!....397
Parametry cyklu....398

12.10 SOUSTRUŽENÍ PARALELNĚ S OBRYSEM (cyklus 815, DIN/ISO: G815)....400

Použití....400
Průběh hrubovacího cyklu....400
Průběh cyklu dokončení....401
Při programování dbejte na tyto body!....401
Parametry cyklu....402

12.11 ČELNÍ SOUSTRUŽENÍ OSAZENÍ (cyklus 821, DIN/ISO: G821)....404

Použití....404
Průběh hrubovacího cyklu....404
Průběh cyklu dokončení....405
Při programování dbejte na tyto body!....405
Parametry cyklu....406

12.12 ČELNÍ SOUSTRUŽENÍ OSAZENÍ ROZŠÍŘENÉ (Cyklus 822, DIN/ISO: G822)....407

Použití....407
Průběh hrubovacího cyklu....407
Průběh cyklu dokončení....408
Při programování dbejte na tyto body!....408
Parametry cyklu....409

12.13 SOUSTRUŽENÍ SE ZANOŘENÍM ČELNĚ (cyklus 823, DIN/ISO: G823)....411

Použití....411
Průběh hrubovacího cyklu....411
Průběh cyklu dokončení....412
Při programování dbejte na tyto body!....412
Parametry cyklu....413

12.14 SOUSTRUŽENÍ SE ZANOŘENÍM ČELNÍ ROZŠÍŘENÉ (Cyklus 824, DIN/ISO: G824)....414

Použití....414
Průběh hrubovacího cyklu....414
Průběh cyklu dokončení....415
Při programování dbejte na tyto body!....415
Parametry cyklu....416

12.15 ČELNÍ SOUSTRUŽENÍ OBRYSU (cyklus 820, DIN/ISO: G820)....418

Použití....418
Průběh hrubovacího cyklu....418
Průběh cyklu dokončení....419

Při programování dbejte na tyto body!....419
Parametry cyklu....420

12.16 JEDNODUCHÉ RADIÁLNÍ SOUSTRUŽENÍ A ZAPICHOVÁNÍ (Cyklus 841, DIN/ISO: G841)....422

Použití....422
Průběh hrubovacího cyklu....422
Průběh cyklu dokončení....423
Při programování dbejte na tyto body!....423
Parametry cyklu....424

12.17 ZAPICHOVÁNÍ A SOUSTRUŽENÍ ROZŠÍŘENÉ ČELNĚ (Cyklus 842, DIN/ISO: G842)....425

Použití....425
Průběh hrubovacího cyklu....425
Průběh cyklu dokončení....426
Při programování dbejte na tyto body!....426
Parametry cyklu....427

12.18 ZAPICHOVÁNÍ A SOUSTRUŽENÍ OBRYSU ČELNĚ (Cyklus 840, DIN/ISO: G840)....429

Použití....429
Průběh hrubovacího cyklu....429
Průběh cyklu dokončení....430
Při programování dbejte na tyto body!....430
Parametry cyklu....431

12.19 JEDNODUCHÉ ZAPICHOVÁNÍ A SOUSTRUŽENÍ AXIÁLNĚ (Cyklus 851, DIN/ISO: G871)....433

Použití....433
Průběh hrubovacího cyklu....433
Průběh cyklu dokončení....434
Při programování dbejte na tyto body!....434
Parametry cyklu....435

12.20 ZAPICHOVÁNÍ A SOUSTRUŽENÍ ROZŠÍŘENÉ AXIÁLNĚ (Cyklus 852, DIN/ISO: G852)....436

Použití....436
Průběh hrubovacího cyklu....436
Průběh cyklu dokončení....437
Při programování dbejte na tyto body!....437
Parametry cyklu....438

12.21 ZAPICHOVÁNÍ A SOUSTRUŽENÍ OBRYSU AXIÁLNĚ (Cyklus 850, DIN/ISO: G850)....440

Použití....440
Průběh hrubovacího cyklu....440
Průběh cyklu dokončení....441
Při programování dbejte na tyto body!....441
Parametry cyklu....442

12.22 ČELNÍ ZAPICHOVÁNÍ (Cyklus 861, DIN/ISO: G861)....444

Použití....444

Průběh hrubovacího cyklu....444
Průběh cyklu dokončení....445
Při programování dbejte na tyto body!....445
Parametry cyklu....446

12.23 ZAPICHOVÁNÍ ČELNĚ ROZŠÍŘENÉ (Cyklus 862, DIN/ISO: G862)....448

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

12.24 ZAPICHOVÁNÍ OBRYSU ČELNĚ (Cyklus 860, DIN/ISO: G860)....452

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

12.25 ZAPICHOVÁNÍ AXIÁLNĚ (Cyklus 871, DIN/ISO: G871)....456

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

12.26 ZAPICHOVÁNÍ AXIÁLNĚ ROZŠÍŘENÉ (Cyklus 872, DIN/ISO: G872)....460

Použití....460
Průběh hrubovacího cyklu....460
Průběh cyklu dokončení....461
Při programování dbejte na tyto body!....461
Parametry cyklu....462

12.27 ZAPICHOVÁNÍ OBRYSU AXIÁLNĚ (Cyklus 870, DIN/ISO: G870)....465

Použití....465
Průběh hrubovacího cyklu....465
Průběh cyklu dokončení....466
Při programování dbejte na tyto body!....467
Parametry cyklu....468

12.28 ZÁVIT AXIÁLNĚ (cyklus 831, DIN/ISO: G831)....470

Použití....470
Provádění cyklu....470
Při programování dbejte na tyto body!....471
Parametry cyklu....473

12.29 ZÁVIT ROZŠÍŘENÝ (Cyklus 832, DIN/ISO: G832)....474

Použití....474
Provádění cyklu....474
Při programování dbejte na tyto body!....475
Parametry cyklu....476

12.30 ZÁVIT PARALELNĚ S OBRYSEM (cyklus 830, DIN/ISO: G830).... 478

Použití....478
Provádění cyklu....478
Při programování dbejte na tyto body!....479
Parametry cyklu....481

12.31 OZUBENÍ, ODVALOVACÍ FRÉZOVÁNÍ (cyklus 880, DIN/ISO: G880)....483

Provádění cyklu....483
Při programování dbejte na tyto body!....484
Parametry cyklu....486
Směr otáčení v závislosti na straně obrábění (Q550)....489

12.32 KONTROLA VYVÁŽENÍ (cyklus 892, DIN/ISO: G892)....490

Použití....490
Při programování dbejte na tyto body!....491
Parametry cyklu....493

12.33 Příklad programování....494

Příklad: Osazení se zápichem....494
Příklad Odvalovacího frézování....497

13 Práce s cykly dotykové sondy....499

13.1 Obecné informace o cyklech dotykové sondy....500

Princip funkce....500
Zohlednění základního natočení v ručním provozu....501
Cykly dotykové sondy v režimech Ručně a El. ruční kolečko....501
Cykly dotykové sondy pro automatický provoz....501

13.2 Než začnete pracovat s cykly dotykové sondy!....503

Maximální pojezd k bodu dotyku DIST v tabulce dotykové sondy....503
Bezpečná vzdálenost k bodu dotyku: SET_UP v tabulce dotykové sondy....503
Orientování infračervené dotykové sondy do naprogramovaného směru dotyku: TRACK v tabulce dotykové sondy....503
Spínací dotyková sonda, posuv při snímání: F v tabulce dotykové sondy....504
Spínací dotyková sonda, posuv pro polohovací pohyby: FMAX....504
Spínací dotyková sonda, rychloposuv pro polohování: F_PREPOS v tabulce dotykové sondy....504
Zpracování cyklů dotykové sondy....505

13.3 Tabulka dotykové sondy....506

Všeobecné....506
Editace tabulek dotykové sondy....506
Data dotykové sondy....507

14 Cykly dotykových sond: Automatické zjištění šikmé polohy obrobku 509

14.1 Základy 510

Přehled 510
Společné vlastnosti cyklů dotykové sondy pro zjišťování šikmé polohy obrobku 512

14.2 ZÁKLADNÍ NATOČENÍ (cyklus 400, DIN/ISO: G400) 513

Provádění cyklu 513
Při programování dbejte na tyto body! 513
Parametry cyklu 514

14.3 Základní natočení přes dva otvory (cyklus 401, DIN/ISO: G401) 516

Provádění cyklu 516
Při programování dbejte na tyto body! 517
Parametry cyklu 518

14.4 Základní natočení přes dva čepy (cyklus 402, DIN/ISO: G402) 520

Provádění cyklu 520
Při programování dbejte na tyto body! 521
Parametry cyklu 522

14.5 Kompenzace ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ osou naklápění (cyklus 403, DIN/ISO: G403) 525

Provádění cyklu 525
Při programování dbejte na tyto body! 526
Parametry cyklu 527

14.6 NASTAVENÍ ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ (cyklus 404, DIN/ISO: G404) 529

Provádění cyklu 529
Parametry cyklu 529

14.7 Vyrovnání šikmé polohy obrobku kolem osy C (cyklus 405, DIN/ISO: G405) 530

Provádění cyklu 530
Při programování dbejte na tyto body! 531
Parametry cyklu 532

14.8 Příklad: Stanovení základního natočení pomocí dvou děr 533

15 Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů 535

15.1 Základy 536

Přehled 536
Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu 538

15.2 VZTAŽNÝ BOD STŘED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408) 540

Provádění cyklu 540
Při programování dbejte na tyto body! 541
Parametry cyklu 542

15.3 VZTAŽNÝ BOD STŘED VÝSTUPKU (cyklus 409, DIN/ISO: G409) 544

Provádění cyklu 544
Při programování dbejte na tyto body! 545
Parametry cyklu 546

15.4 VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK ZEVNITŘ (cyklus 410, DIN/ISO: G410) 548

Provádění cyklu 548
Při programování dbejte na tyto body! 549
Parametry cyklu 550

15.5 VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK ZVENKU (cyklus 411, DIN/ISO: G411) 552

Provádění cyklu 552
Při programování dbejte na tyto body! 553
Parametry cyklu 554

15.6 VZTAŽNÝ BOD KRUH ZEVNITŘ (cyklus 412, DIN/ISO: G412) 556

Provádění cyklu 556
Při programování dbejte na tyto body! 557
Parametry cyklu 558

15.7 VZTAŽNÝ BOD KRUH ZVENKU (cyklus 413, DIN/ISO: G413) 561

Provádění cyklu 561
Při programování dbejte na tyto body! 562
Parametry cyklu 563

15.8 VZTAŽNÝ BOD VNĚJŠÍ ROH (cyklus 414, DIN/ISO: G414) 566

Provádění cyklu 566
Při programování dbejte na tyto body! 567
Parametry cyklu 568

15.9 VZTAŽNÝ BOD VNITŘNÍ ROH (cyklus 415, DIN/ISO: G415) 571

Provádění cyklu 571
Při programování dbejte na tyto body! 572
Parametry cyklu 573

15.10 VZTAŽNÝ BOD VE STŘEDU ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus 416, DIN/ISO: G416)..... 576

Provádění cyklu..... 576
Při programování dbejte na tyto body!.....577
Parametry cyklu..... 578

15.11 VZTAŽNÝ BOD V OSE DOTYKOVÉ SONDY (cyklus 417, DIN/ISO: G417).....580

Provádění cyklu..... 580
Při programování dbejte na tyto body!.....580
Parametry cyklu..... 581

15.12 VZTAŽNÝ BOD VE STŘEDU 4 OTVORŮ (cyklus 418, DIN/ISO: G418).....582

Provádění cyklu..... 582
Při programování dbejte na tyto body!.....583
Parametry cyklu..... 584

15.13 VZTAŽNÝ BOD JEDNOTLIVÉ OSY (cyklus 419, DIN/ISO: G419).....587

Provádění cyklu..... 587
Při programování dbejte na tyto body!.....587
Parametry cyklu..... 588

15.14 Příklad: Nastavení vztažného bodu na střed kruhového segmentu a horní hranu obrobku.....590

15.15 Příklad: Nastavení vztažného bodu na horní hranu obrobku a střed roztečné kružnice..... 591

16 Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků....593

16.1 Základy....594

Přehled....594
Protokolování výsledků měření....595
Výsledky měření v Q-parametrech....597
Stav měření....597
Sledování tolerancí....597
Monitorování nástroje....598
Vztažný systém pro výsledky měření....598

16.2 VZTAŽNÁ ROVINA (cyklus 0, DIN/ISO: G55)....599

Provádění cyklu....599
Při programování dbejte na tyto body!....599
Parametry cyklu....599

16.3 VZTAŽNÁ ROVINA polární (cyklus 1)....600

Provádění cyklu....600
Při programování dbejte na tyto body!....600
Parametry cyklu....600

16.4 MĚŘENÍ ÚHLU (cyklus 420, DIN/ISO: G420)....601

Provádění cyklu....601
Při programování dbejte na tyto body!....601
Parametry cyklu....602

16.5 MĚŘENÍ OTVORU (cyklus 421, DIN/ISO: G421)....604

Provádění cyklu....604
Při programování dbejte na tyto body!....605
Parametry cyklu....606

16.6 MĚŘENÍ KRUHU ZVENKU (cyklus 422, DIN/ISO: G422)....609

Provádění cyklu....609
Při programování dbejte na tyto body!....610
Parametry cyklu....611

16.7 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZEVNITŘ (cyklus 423, DIN/ISO: G423)....614

Provádění cyklu....614
Při programování dbejte na tyto body!....614
Parametry cyklu....615

16.8 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZVENKU (cyklus 424, DIN/ISO: G424)....617

Provádění cyklu....617
Při programování dbejte na tyto body!....617
Parametry cyklu....618

16.9 MĚŘENÍ VNITŘNÍ ŠÍŘKY (cyklus 425, DIN/ISO: G425) ... 620

Provádění cyklu ... 620
Při programování dbejte na tyto body! ... 620
Parametry cyklu ... 621

16.10 MĚŘENÍ VÝSTUPKU ZVENKU (cyklus 426, DIN/ISO: G426) ... 623

Provádění cyklu ... 623
Při programování dbejte na tyto body! ... 623
Parametry cyklu ... 624

16.11 MĚŘENÍ SOUŘADNIC (cyklus 427, DIN/ISO: G427) ... 626

Provádění cyklu ... 626
Při programování dbejte na tyto body! ... 626
Parametry cyklu ... 627

16.12 MĚŘENÍ ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus 430, DIN/ISO: G430) ... 629

Provádění cyklu ... 629
Při programování dbejte na tyto body! ... 630
Parametry cyklu ... 630

16.13 MĚŘENÍ ROVINY (cyklus 431, DIN/ISO: G431) ... 632

Provádění cyklu ... 632
Při programování dbejte na tyto body! ... 633
Parametry cyklu ... 633

16.14 Příklady programů ... 635

Příklad: Změření a dodatečné obrobení obdélníkového čepu ... 635
Příklad: Proměření obdélníkové kapsy, protokolování výsledků měření ... 637

17 Cykly dotykových sond: Speciální funkce....639

17.1 Základy....640

Přehled....640

17.2 MĚŘENÍ (cyklus 3)....641

Provádění cyklu....641
Při programování dbejte na tyto body!....641
Parametry cyklu....642

17.3 MĚŘENÍ 3D (cyklus 4)....643

Provádění cyklu....643
Při programování dbejte na tyto body!....643
Parametry cyklu....644

17.4 SNIMANI 3D (cyklus 444)....645

Provádění cyklu....645
Parametry cyklu....647
Při programování dbejte na tyto body!....649

17.5 Kalibrace spínací dotykové sondy....650

17.6 Zobrazit hodnoty kalibrace....651

17.7 TS KALIBROVÁNÍ (cyklus 460, DIN/ISO: G460)....652

17.8 KALIBROVÁNÍ DÉLKY DS (cyklus 461, DIN/ISO: G461)....656

17.9 KALIBROVAT VNITŘNÍ POLOMĚR DS (cyklus 462, DIN/ISO: G462)....658

17.10 KALIBROVAT VNĚJŠÍ POLOMĚR DS (cyklus 463, DIN/ISO: G463)....660

17.11 RYCHLÉ SNÍMÁNÍ (cyklus 441, DIN/ISO G441)....662

Provádění cyklu....662
Při programování dbejte na tyto body!....662
Parametry cyklu....663

18 Kontrola upnutí kamerou VSC (volitelný software #136)..... 665

18.1 Kontrola upnutí kamerou VSC (opce #136)..... 666

Základy..... 666
Vytvoření Live-obrázku..... 668
Správa monitorovacích dat..... 669
Přehled..... 670
Výsledek vyhodnocení obrázku..... 671
Konfigurace..... 672
Definování monitorovací oblasti..... 674
Možné dotazy..... 675

18.2 Pracovní prostor celkově (cyklus 600)..... 676

Použití..... 676
Vytvoření referenčních obrázků..... 676
Fáze monitorování..... 679
Při programování dbejte na tyto body!..... 680
Parametry cyklu..... 681

18.3 Pracovní prostor místní (cyklus 601)..... 682

Použití..... 682
Vytvoření referenčních obrázků..... 682
Fáze monitorování..... 685
Při programování dbejte na tyto body!..... 686
Parametry cyklu..... 687

19 Cykly dotykových sond: Automatické proměřování kinematiky ... 689

19.1 Kinematická měření s dotykovou sondou TS (opce KinematicsOpt) ... 690

Základy ... 690
Přehled ... 690

19.2 Předpoklady ... 691

Při programování dbejte na tyto body! ... 692

19.3 ULOŽENÍ KINEMATIKY (cyklus 450, DIN/ISO: G450, opce) ... 693

Provádění cyklu ... 693
Při programování dbejte na tyto body! ... 693
Parametry cyklu ... 694
Funkce protokolu ... 694
Poznámky k ukládání dat ... 695

19.4 PROMĚŘENÍ KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, opce) ... 696

Provádění cyklu ... 696
Směr polohování ... 698
Stroje s osami s Hirthovým ozubením ... 699
Volba počtu měřicích bodů ... 700
Volba polohy kalibrační koule na strojním stole ... 701
Pokyny kpřesnosti ... 701
Poznámky k různým kalibračním metodám ... 702
Vůle ... 703
Při programování dbejte na tyto body! ... 704
Parametry cyklu ... 705
Různé režimy (Q406): ... 708
Funkce protokolu ... 709

19.5 PRESET KOMPENZACE (cyklus 452, DIN / ISO: G452, opce) ... 710

Provádění cyklu ... 710
Při programování dbejte na tyto body! ... 712
Parametry cyklu ... 713
Vyrovnání výměnných hlav ... 715
Kompenzace driftu ... 717
Funkce protokolu ... 719

19.6 KINEMATICKÁ MŘÍŽKA (cyklus 453, DIN/ISO: G453, opce) ... 720

Provádění cyklu ... 720
Různé režimy (Q406) ... 722
Volba polohy kalibrační koule na strojním stole ... 722
Při programování dbejte na tyto body! ... 723
Parametry cyklu ... 724
Funkce protokolu ... 726

20 Cykly dotykových sond: Automatické měření nástrojů ... 727

20.1 Základy ... 728

Přehled ... 728
Rozdíly mezi cykly 31 až 33 a 481 až 483 ... 729
Nastavení strojních parametrů ... 730
Zadávání do tabulky nástrojů TOOL.T ... 732

20.2 Kalibrace TT (cyklus 30 nebo 480, DIN/ISO: G480 volitelný software #17) ... 734

Provádění cyklu ... 734
Při programování dbejte na tyto body! ... 735
Parametry cyklu ... 735

20.3 Kalibrování bezdrátové TT 449 (cyklus 484, DIN/ISO: G484) ... 736

Základy ... 736
Provádění cyklu ... 736
Při programování dbejte na tyto body! ... 737
Parametry cyklu ... 737

20.4 Měření délky nástroje (cyklus 31 nebo 481, DIN/ISO: G481) ... 738

Provádění cyklu ... 738
Při programování dbejte na tyto body! ... 739
Parametry cyklu ... 739

20.5 Měření rádiusu nástroje (cyklus 32 nebo 482, DIN/ISO: G482) ... 740

Provádění cyklu ... 740
Při programování dbejte na tyto body! ... 740
Parametry cyklu ... 741

20.6 Kompletní měření nástroje (cyklus 33 nebo 483, DIN/ISO: G483) ... 742

Provádění cyklu ... 742
Při programování dbejte na tyto body! ... 742
Parametry cyklu ... 743

21 Souhrnné tabulky cyklů 745

21.1 Přehled 746

Obráběcí cykly 746
Soustružnické cykly 748
Cykly dotykových sond 749

1

Základy / Přehledy

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.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Cykly provádí rozsáhlé obrábění. Nebezpečí kolize!

- Před vlastním obráběním proveďte test programu

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

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

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

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

1.2 Disponibilní skupiny cyklů

Přehled obráběcích cyklů

CYCL DEF

- Lišta softtlačítek zobrazuje různé skupiny cyklů

Softtlačítko	Skupina cyklů	Stránka
Vrtání/ závity	Cykly k hlubokému vrtání, vystružení, vyvrtávání a zpětnému zahloubení	78
Vrtání/ závity	Cykly pro vrtání závitů, řezání závitů a frézování závitů	118
Kapsy/ ostrůvky/ drážky	Cykly k frézování kapes, čepů, drážek a čela	154
Transfor. souřadnic	Cykly pro transformaci (přepočet) souřadnic, jimiž lze libovolné obrysy posouvat, natáčet, zrcadlit, zvětšovat a zmenšovat	290
SL CYKLY	SL-cykly (Subcontur-List), jimiž lze obrábět obrysy, které se skládají z více překrývajících se dílčích obrysů, jakož i cykly k obrábění na plášti válce a k vířivému frézování	258
Rastr bodů	Cykly pro vytváření bodových rastrů, např. díry na kružnici nebo v řadě	206
SOUSTRUZE.	Cykly pro soustružení a odvalovací frézování	366
Speciální cykly	Speciální cykly Doba prodlevy, Vyvolání programu, Orientování vřetena, Gravírování, Tolerance, Interpolační soustružení , Zjistit zatížení	316

▷

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

Přehled cyklů dotykové sondy

TOUCH PROBE

- Lišta softtlačítek zobrazuje různé skupiny cyklů

Softtlačítko	Skupina cyklů	Stránka
ROTACE	Cykly pro automatické zjišťování a kompenzaci šikmé polohy obrobku	510
POČÁTEK	Cykly pro automatické nastavení vztažného bodu	536
MĚŘENÍ	Cykly pro automatickou kontrolu obrobku	594
Speciální cykly	Zvláštní cykly	640
KALIBROVAT TS	Kalibrace dotykové sondy	652
KINEMATIKA	Cykly pro automatické proměření kinematiky	510
TT CYKLY	Cykly pro automatické proměřování nástrojů (povolí je výrobce stroje)	728
MONITORING WITH CAMERA	Cykly ke kontrole upnutí kamerou VSC (volitelný software #136),	666

▷

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

2

Používání obráběcích cyklů

2.1 Práce s obráběcími cykly

Strojně specifické cykly

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

- Cykly 300 až 399
  Strojně specifické cykly, které se 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 HEIDENAIN již použil ve standardních cyklech. Aby se zabránilo při současném používání cyklů aktivních jako DEF (cykly, které TNC zpracovává automaticky při definici cyklu) a cyklů aktivních jako CALL (cykly, které musíte vyvolávat k jejich provedení)

Další informace: "Vyvolání cyklů", Stránka 60

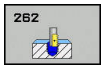
problémům s přepisováním univerzálně používaných předávacích parametrů, tak dodržujte následující postup:

- 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.

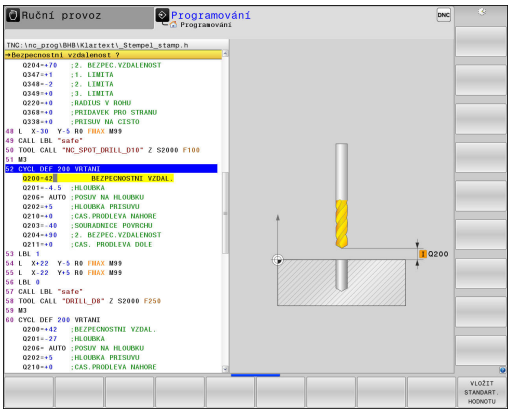
Definování cyklu pomocí softtlačítek

- Lišta softtlačítek zobrazuje různé skupiny cyklů

- Zvolte skupinu cyklů, například Vrtací cykly



- Zvolte cyklus, např. **FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU**. TNC zahájí dialog a dotazuje se na všechny zadávané hodnoty; současně TNC zobrazí v pravé polovině obrazovky grafiku, ve které je každý zadávaný parametr zvýrazněn světlým podložením
- Zadejte všechny parametry, které TNC požaduje, a každé zadání ukončete klávesou **ENT**.
- Jakmile zadáte všechna potřebná data, TNC dialog ukončí.



Definice cyklu pomoci funkce GOTO

- Lišta softtlačítek zobrazuje různé skupiny cyklů

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

Příklad NC-bloků

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

Vyvolání cyklů

Předpoklady

Před vyvoláním cyklu naprogramujte v každém případě:

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

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

Následující cykly jsou účinné od jejich definice v 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 popsanými funkcemi.

Vyvolání cyklu pomocí CYCL CALL

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

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 nebo v tabulce bodů.

Další informace: "Definice vzoru PATTERN DEF", Stránka 67

Další informace: "Tabulky bodů", Stránka 74

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 poloměru (R0).

Když vyvoláte pomocí **CYCL CALL POS** cyklus s definovanou počáteční 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

Vyvolání cyklu pomocí SEL CYCLE

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

Pokud pracujete s programem vybraným pomocí **SEL CYCLE**, tak se zpracovává v režimu „Jednotlivý blok“ bez zastavení po každém bloku. Při chodu programu „Po blocích“ je viditelný pouze jako Blok.

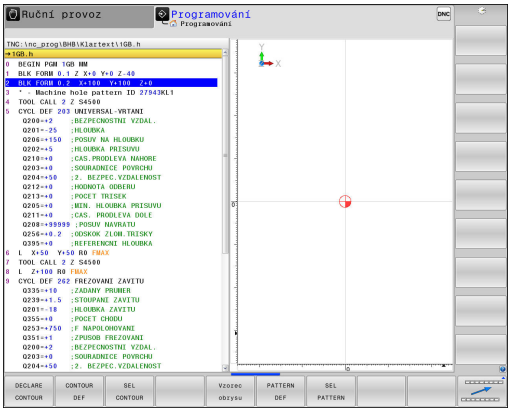
CYCL CALL PAT a **CYCL CALL POS** používají polohovací logiku před každým provedením cyklu. Co se týče polohovací logiky chovají se cykly SEL CYCLE a 12 PGM CALL stejně: U vzoru bodů se počítá najížděná bezpečná výška z maximální polohy Z na začátku vzoru a všech pozic Z ve vzoru. U **CYCL CALL POS** se neprovádí žádné předpolohování ve směru osy nástroje. Předpolohování v rámci volaného souboru byste pak museli naprogramovat sami.

2.2 Programové předvolby pro cykly

Přehled

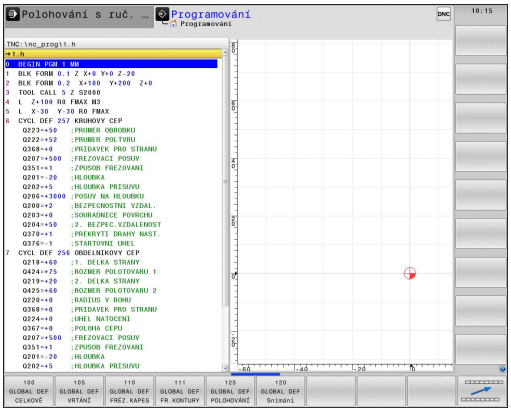
Všechny cykly 20 až 25 a s čísly většími než 200 používají vždy stejné parametry cyklů, jako je např. bezpečná vzdálenost **Q200**, které musíte zadávat při každé definici cyklu. S funkcí **GLOBAL DEF** máte možnost tyto parametry cyklů definovat centrálně na začátku programu, takže platí globálně pro 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:



Softtlačítko	Vzor obrábění	Strana
100 GLOBAL DEF CELKOVĚ	GLOBAL DEF OBECNĚ Definice všeobecně platných parametrů cyklu	65
105 GLOBAL DEF VRTÁNÍ	GLOBAL DEF VRTÁNÍ Definice speciálních parametrů vrtání	65
110 GLOBAL DEF FRÉZ.KAPES	GLOBAL DEF FRÉZOVÁNÍ KAPSY Definice speciálních parametrů cyklu pro frézování kapsy	65
111 GLOBAL DEF FR.KONTURY	GLOBAL DEF FRÉZOVÁNÍ OBRYSU Definice speciálních parametrů pro frézování obrysu	65
125 GLOBAL DEF POLOHOVÁNÍ	GLOBAL DEF POLOHOVÁNÍ Definice chování při polohování při **CYCL CALL PAT**	66
120 GLOBAL DEF Snímání	GLOBAL DEF SNÍMÁNÍ Definice speciálních parametrů cyklu dotykové sondy	66

Zadávání GLOBAL DEF

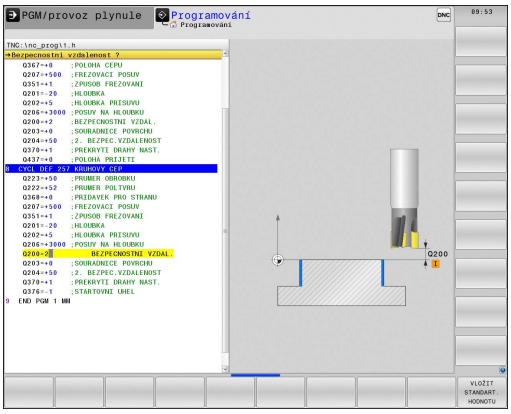


- Režim: stiskněte klávesu **Programování**
- Volba speciální funkce: stiskněte tlačítko SPEC FCT
- Zvolte funkce pro předvolby programů
- Stiskněte softklávesu **GLOBAL DEF**
- Zvolte požadovanou funkci GLOBAL-DEF, např. stiskněte softtlačítko **GLOBAL DEF OBECNĚ**
- Zadejte potřebné definice a každou 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:



- Provozní režim: stiskněte tlačítko Programování

- Volba obráběcích cyklů: stiskněte tlačítko CYCLE DEF

- Zvolte požadovanou skupinu cyklů, například Vrtací cykly

- Zvolte požadovaný cyklus, například **VRTÁNÍ**
- Pokud pro něj existuje globální parametr, TNC zobrazí softtlačítko **VLOŽIT STANDART. HODNOTU**

- Stiskněte softklávesu **VLOŽIT STANDART. HODNOTU**: TNC zanese do definice cyklu slovo **PREDEF** (anglicky: předvoleno). Tím jste provedli propojení s příslušným parametrem **GLOBAL DEF**, který jste definovali na počátku programu.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

- Používejte **GLOBAL DEF** opatrně, před vlastním obráběním proveďte test programu
- V obráběcích cyklech zadávejte pevné hodnoty, pak je **GLOBAL DEF** nezmění

Obecně platná globální data

- **Bezpečná vzdálenost**: Vzdálenost mezi čelem nástroje a povrchem obrobku při automatickém najíždění počáteční 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 Zpětný posuv**: 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, 241 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 přísuv
- **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 UNITy.

> 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.

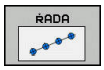
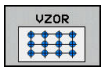
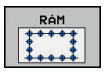
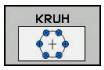
UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

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

K dispozici jsou tyto obráběcí vzory:

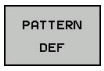
Softtlačítko	Vzor obrábění	Stránka
	BOD Definování až 9 libovolných obráběcích pozic	69
	ŘADA Definice jednotlivé řady, přímé nebo naklopené	69
	VZOR Definice jednotlivého vzoru (rastru), přímého, naklopeného nebo zkresleného	70
	RÁM Definice jednotlivého rámu, přímého, naklopeného nebo zkresleného	71
	KRUH Definice kruhu	72
	VÝSEČ KRUHU Definování výseče kružnice	73

Zadávání PATTERN DEF

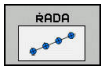
- Režim: stiskněte klávesu **Programování**

- Volba speciální funkce: stiskněte tlačítko SPEC FCT

- Zvolte funkce pro zpracování obrysu a bodů



- Stiskněte softtlačítko **PATTERN DEF**



- Zvolte požadovaný obráběcí vzor, například softtlačítko Jednotlivá řada
- Zadejte potřebné definice a každou potvrďte klávesou **ENT**.

Používání PATTERN DEF

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

Další informace: "Vyvolání cyklů", Stránka 60

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

Definice jednotlivých obráběcích pozic

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

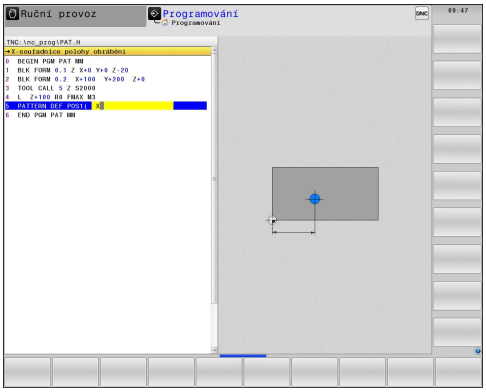
POS1 se musí programovat v absolutních souřadnicích. POS2 až POS9 lze programovat absolutně a/nebo inkrementálně.

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

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

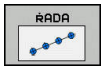
NC-bloky

```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF
    POS1 (X+25 Y+33,5  Z+0)
    POS2 (X+15 IY+6,5  Z+0)
```



Definování jednotlivé řady

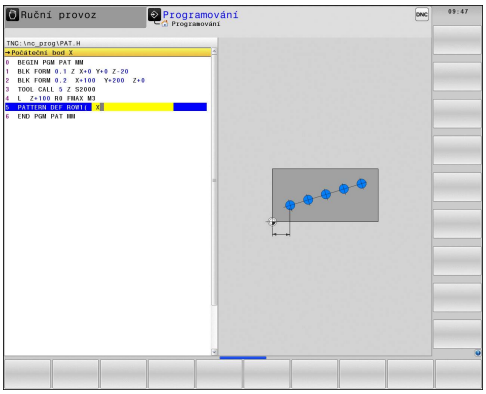
Definujete-li **Povrch obrobku v Z** různý od 0, tak působí tato hodnota navíc k povrchu obrobku **Q203**, který jste definovali v obráběcím cyklu.



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

NC-bloky

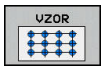
```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  ROW1
    (X+25 Y+33,5  D+8 NUM5  ROT+0 Z
    +0)
```



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.

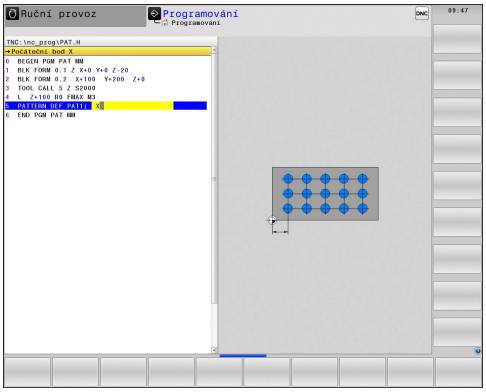
Parametry **Poloha natočení hlavní osy** a **Poloha natočení vedlejší osy** se přičítají k předtím provedenému **Poloha natočení celého vzoru**.



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

NC-bloky

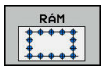
```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  PAT1 (X+25 Y+33,5
   DX+8 DY+10  NUMX5 NUMY4 ROT+0
   ROTX+0 ROTY+0  Z+0)
```



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.

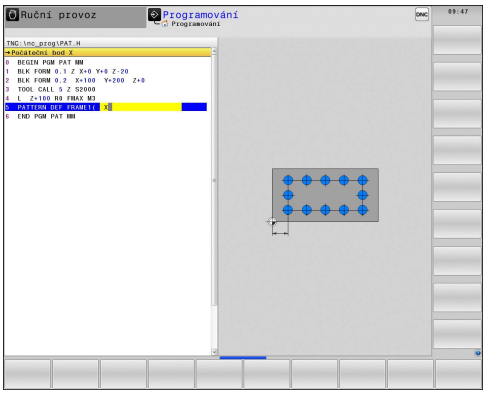
Parametry **Poloha natočení hlavní osy** a **Poloha natočení vedlejší osy** se přičítají k předtím provedenému **Poloha natočení celého vzoru**.



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

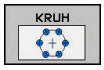
NC-bloky

```
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

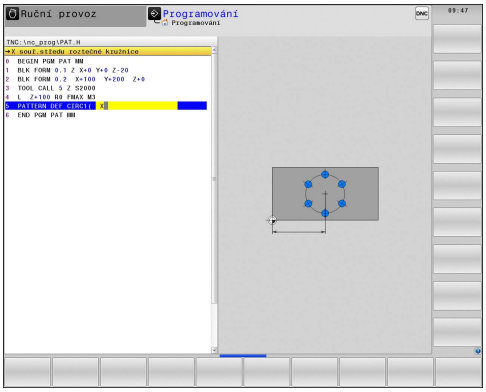
Definujete-li **Povrch obrobku v Z** různý od 0, tak působí tato hodnota navíc k povrchu obrobku **Q203**, který jste definovali v obráběcím cyklu.



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



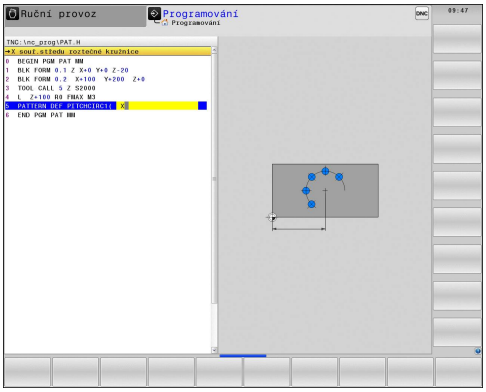
Definování segmentu roztečné kružnice

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

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

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

- Režim: stiskněte klávesu **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.
>
> Softtlačítky **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 softtlačítko **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**:

CYCL CALL

- 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 přídavnou 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.

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

Chcete-li při předpolohování v ose vřetena pojíždět redukovaným posuvem, použijte přídavnou funkci M103.

Funkce tabulek bodů s SL-cykly a cyklem 12

TNC interpretuje body jako přídavné posunutí nulového bodu.

Účinek tabulek bodů s cykly 200 až 208, 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 s cykly 251 až 254

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

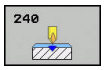
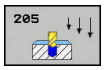
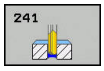
3

Obráběcí cykly: Vrtání

3.1 Základy

Přehled

TNC poskytuje následující cykly pro nejrozličnější vrtací operace :

Softtlačítko	Cyklus	Stránka
	240 VYSTŘEDĚNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností, možnost zadání průměru vystředění/hloubky vystředění	79
	200 VRTÁNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečná vzdálenost	81
	201 VYSTRUŽOVÁNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečná vzdálenost	83
	202 VYVRTÁVÁNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečná vzdálenost	85
	203 UNIVERZÁLNÍ VRTÁNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností, odlomením třísky, degresí	88
	204 ZPĚTNÉ ZAHLUBOVÁNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečná vzdálenost	92
	205 UNIVERZÁLNÍ HLUBOKÉ VRTÁNÍ S automatickým předpolohováním, 2. bezpečnou vzdáleností, odlomením třísky, vyčkávací vzdáleností	95
	208 VYFRÉZOVÁNÍ DÍRY S automatickým předpolohováním, 2. bezpečná vzdálenost	103
	241 VRTÁNÍ JEDNOHO OSAZENÍ S automatickým předpolohováním do prohloubeného počátečního bodu, definicí otáček a chladicího prostředku	106

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

Provádění cyklu

1 TNC napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
2 Nástroj provádí vystředění s naprogramovaným posuvem **F** až na předvolený průměr vystředění, popř. na zadanou hloubku vystředění.
3 Pokud 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 rádiusu **R0**.

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

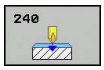
UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

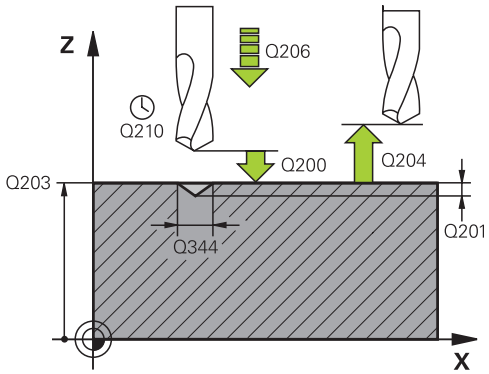
Pokud zadáte během cyklu kladnou hloubku, TNC obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

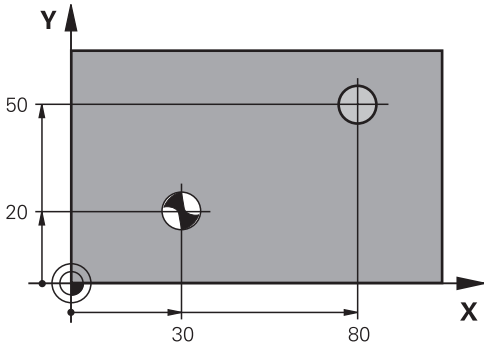
- Zadejte hloubku zápornou
- Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

Parametry cyklu



- **Q200 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku; zadejte kladnou hodnotu Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q343 Volba hloubky/průměru (0/1)**: Volba, zda se má vystředit na zadaný průměr nebo na zadanou hloubku. Pokud má TNC vystředit na zadaný průměr, tak musíte definovat vrcholový úhel nástroje ve sloupci **T-angle** v tabulce nástrojů TOOL.T.
  0: vystředit na zadanou hloubku
  1: vystředit na zadaný průměr
- **Q201 HLOUBKA?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem vystředění (hrot středicího důlku) Účinné pouze při definici Q343 = 0. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- **Q344 Průměr zahloubení** (znaménko): Průměr vystředění. Účinné pouze při definici Q343 = 1. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- **Q206 Posuv na hloubku ?**: Pojezdová rychlost nástroje při středění v mm/min Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**, **fu**
- **Q211 CASOVA PRODLEVA DOLE?**: Doba v sekundách, po kterou nástroj setrvá na dně díry. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999





NC-bloky

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

3.3 VRTÁNÍ (cyklus 200)

Provádění cyklu

1 TNC napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
2 Nástroj vrtá naprogramovaným posuvem **F** až do hloubky prvního přísuvu.
3 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 (doba prodlevy z Q211 působí při každém přísuvu).
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 poloměru **R0**.

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

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

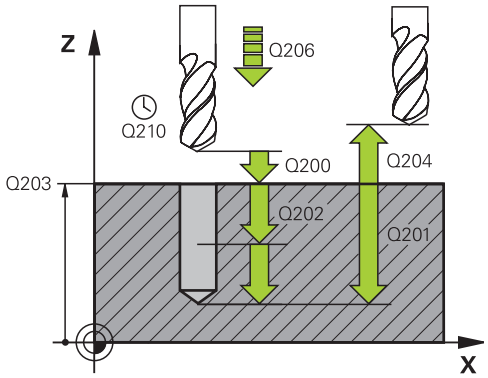
Pokud zadáte během cyklu kladnou hloubku, TNC obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

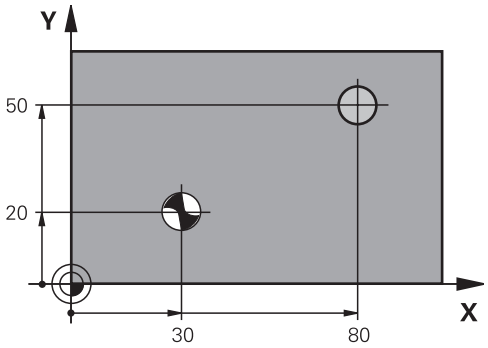
- Zadejte hloubku zápornou
- Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

Parametry cyklu

- **Q200 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku; zadejte kladnou hodnotu Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q201 HLOUBKA?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem díry. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- **Q206 Posuv na hloubku ?**: Pojezdová rychlost nástroje při vrtání v mm/min Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**, **fu**
- **Q202 Hloubka prisuvu ?** (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.
- **Q210 CASOVA PRODLEVA NAHORE?**: 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
- **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q211 CASOVA PRODLEVA DOLE?**: Doba v sekundách, po kterou nástroj setrvá na dně díry. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- **Q395 Průměr jako reference (0/1) ?**: Volba, zda se zadaná hloubka vztahuje ke špičce nástroje nebo k válcové části nástroje. Pokud má 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 ke špičce nástroje
  1 = Hloubka se vztahuje k válcové části nástroje





NC-bloky

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

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

Provádění cyklu

1 TNC napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do zadané bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
2 Nástroj vystružuje zadaným posuvem **F** až do 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 rádiusu **R0**.

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

UPOZORNĚNÍ

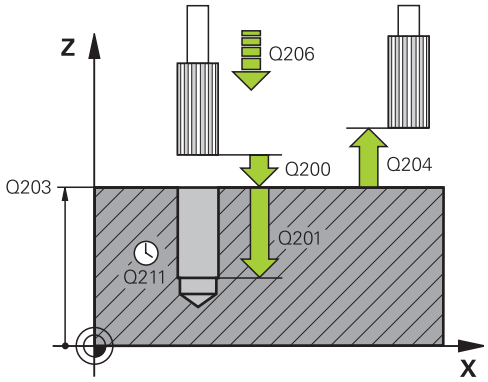
Pozor nebezpečí kolize!

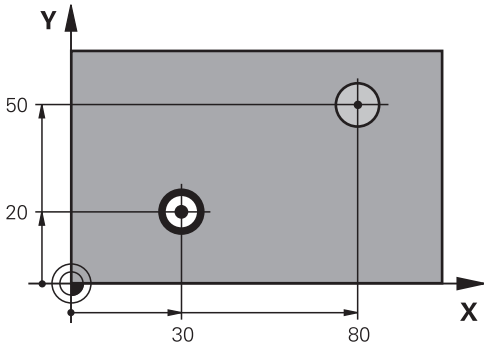
Pokud zadáte během cyklu kladnou hloubku, TNC obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

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

Parametry cyklu

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





NC-bloky

```
11 CYCL DEF 201  VYSTRUZOVANI
    Q200=2       ;BEZPECNOSTNI VZDAL.
    Q201=-15     ;HLOUBKA
    Q206=100     ;POSUV NA HLOUBKU
    Q211=0.5     ;CAS. PRODLEVA DOLE
    Q208=250     ;POSUV NAVRATU
    Q203=+20     ;SOURADNICE POVRCHU
    Q204=100     ;2. BEZPEC.VZDALENOST
12 L  X+30 Y+20  FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L  X+80 Y+50 FMAX M9
15 L  Z+100 FMAX  M2
```

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

Provádění cyklu

1 TNC napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
2 Nástroj vrtá vrtacím posuvem až do zadané hloubky.
3 Na dně díry nástroj 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.
7 Nakonec napolohuje TNC nástroj zpět do středu díry

Při programování dbejte na tyto body!

Stroj a TNC musí být výrobcem stroje připraveny.

Cyklus lze používat pouze na strojích s regulovaným vřetenem.

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

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

Po obrábění polohuje TNC nástroj znovu do počátečního bodu v rovině obrábění. Tak můžete poté dále polohovat s přírůstky (inkrementálně).

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

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

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

UPOZORNĚNÍ

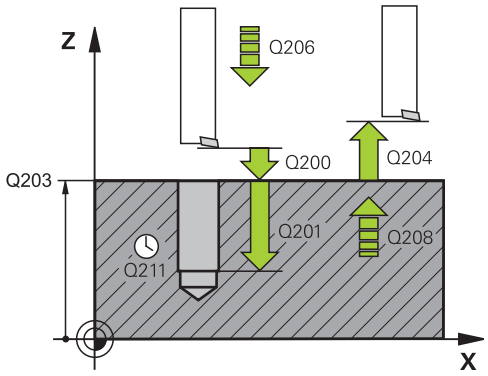
Pozor nebezpečí kolize!

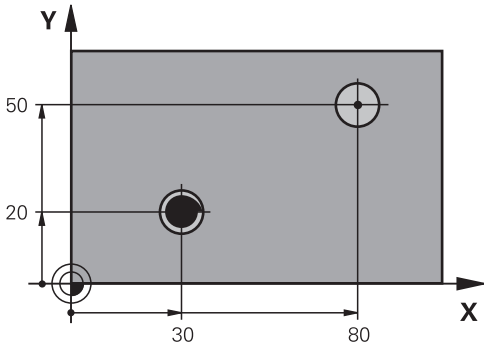
Pokud zvolíte špatný směr odjetí, tak vzniká riziko kolize! Případné zrcadlení v pracovní rovině nebude pro směr odjíždění zohledněno. Naproti tomu budou zohledněny při odjíždění aktivní transformace.

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

Parametry cyklu

- **Q200 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q201 HLOUBKA?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem díry. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- **Q206 Posuv na hloubku ?**: Pojezdová rychlost nástroje při vyvrtávání v mm/min Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**, **fu**
- **Q211 CASOVA PRODLEVA DOLE?**: Doba v sekundách, po kterou nástroj setrvá na dně díry. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- **Q208 ZPETNY POSUV?**: Pojezdová rychlost nástroje při vyjíždění z otvoru v mm/min. Zadáte-li Q208=0, pak platí posuv přísuvu do hloubky. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **fmax**, **FAUTO**
- **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q214 SMER VYJEZDU (0/1/2/3/4) ?**: Definice směru, ve kterém vyjede 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
- **Q336 UHEL NATOCENI VRETENA?** (absolutně): Úhel, na který TNC napolohuje nástroj před odjezdem. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000






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

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

Provádění cyklu

Chování bez lomu třísky, bez redukce:

1 TNC napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do zadané **BEZPECNOSTNI VZDAL. Q200** nad povrchem obrobku
2 Nástroj vrtá zadaným posuvem **POSUV NA HLOUBKU Q206** až do první **HLOUBKA PRISUVU Q202**
3 Poté TNC vytáhne nástroj z díry do **BEZPECNOSTNI VZDAL.Q200**.
4 Teď TNC zanoří nástroj zpět rychloposuvem do díry a pak vrtá o přísuv do **HLOUBKA PRISUVUQ202 POSUV NA HLOUBKU** Q206
5 Při práci bez lomu třísky vytahuje TNC nástroj po každém přísuvu s **POSUV NAVRATU Q208** ven z díry na **BEZPECNOSTNI VZDAL. Q200** a tam vyčká příp. **CAS.PRODLEVA NAHORE Q210**.
6 Tento postup se opakuje tak dlouho, až se dosáhne **hloubky Q201**.
7 Po dosažení **hloubky Q201** vytáhne TNC nástroj s **FMAX** z díry na **2. bezpečnou vzdálenost Q204**

Chování s lomem třísky, bez redukce:

1 TNC napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do zadané bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
2 Nástroj vrtá zadaným **posuvem přísuvu do hloubky Q206** až do první **hloubky přísuvu Q202**.
3 Poté odtáhne TNC nástroj o hodnotu **odjetí při lomu třísky Q256**.
4 Nyní proběhne opět přísuv o hodnotu **hloubka přísuvu Q202** v **posuvu přísuvu do hloubky Q206**
5 TNC přisouvá tak dlouho, až je dosažen **počet lomů třísky Q213**, nebo až má otvor požadovanou **hloubku Q201**. Když byl dosažen definovaný počet lomů třísky, ale přesto díra nemá ještě požadovanou **hloubku Q201**, tak TNC vyjede nástrojem s **posuvem odjezdu Q208** z otvoru na **bezpečnou vzdálenost Q200**
6 Pokud byla zadaná vyčká TNC **dobu prodlevy nahoře Q210**
7 Potom TNC zanoří rychloposuvem do díry, až na hodnotu **odjetí při lomu třísky Q256** nad poslední hloubku přísuvu
8 Postup 2 – 7 se opakuje tak dlouho, až se dosáhne **hloubky Q201**.
9 Po dosažení **hloubky Q201** vytáhne TNC nástroj s **FMAX** z díry na **2. bezpečnou vzdálenost Q204**

Chování s lomem třísky, s redukcí

1 TNC napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do zadané bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
2 Nástroj vrtá zadaným **posuvem přísuvu do hloubky Q206** až do první **hloubky přísuvu Q202**.
3 Poté odtáhne TNC nástroj o hodnotu **odjetí při lomu třísky Q256**.
4 Nyní proběhne opět přísuv o **hloubku přísuvu Q202** mínus **redukční hodnota Q212** s **posuvem přísuvu do hloubky Q206**. Stále se snižující rozdíl z aktualizované **hloubky přísuvu Q202** mínus **redukční hodnota Q212**, nesmí být nikdy menší než **min. hloubka přísuvu Q205** (Příklad: Q202 = 5, Q212 = 1, Q213 = 4, Q205 = 3: První hloubka přísuvu je 5 mm, druhá hloubku přísuvu je 5-1 = 4 mm, třetí hloubka přísuvu je 4 - 1 = 3 mm, čtvrtá hloubka přísuvu je také 3 mm)
5 TNC přisouvá tak dlouho, až je dosažen **počet lomů třísky Q213**, nebo až má otvor požadovanou **hloubku Q201**. Když byl dosažen definovaný počet lomů třísky, ale přesto díra nemá ještě požadovanou **hloubku Q201**, tak TNC vyjede nástrojem s **posuvem odjezdu Q208** z otvoru na **bezpečnou vzdálenost Q200**
6 Pokud byla zadaná vyčká TNC **dobu prodlevy nahoře Q210**
7 Potom TNC zanoří rychloposuvem do díry, až na hodnotu **odjetí při lomu třísky Q256** nad poslední hloubku přísuvu
8 Postup 2 – 7 se opakuje tak dlouho, až se dosáhne **hloubky Q201**.
9 Pokud byla zadaná vyčká TNC **dobu prodlevy dole Q211**
10 Po dosažení **hloubky Q201** a uplynutí příp. **doby prodlevy dole Q211** vytáhne TNC nástroj s **FMAX** z díry na **2. bezpečnou vzdálenost Q204**

Při programování dbejte na tyto body!

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

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

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

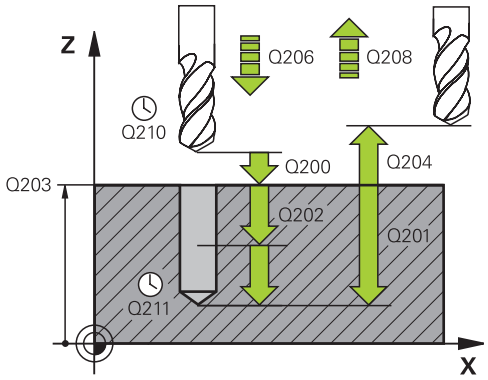
Pokud zadáte během cyklu kladnou hloubku, TNC obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

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

Parametry cyklu

- **Q200 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q201 HLOUBKA?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem díry. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- **Q206 Posuv na hloubku ?**: Pojezdová rychlost nástroje při vrtání v mm/min Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**, **fu**
- **Q202 Hloubka prisuvu ?** (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.
- **Q210 CASOVA PRODLEVA NAHORE?**: 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
- **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q212 HODNOTA ODBERU?** (inkrementálně): Hodnota o níž TNC zmenší **Q202 MAX. HLOUBKA PRISUVU** po každém přísuvu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q213 POCET TRISEK PRO VYJEZD?**: Počet přerušení třísky do okamžiku, kdy má TNC vyjet nástrojem z díry k odstranění třísek. K přerušení třísky stáhne TNC pokaždé nástroj zpět o hodnotu zpětného pohybu Q256. Rozsah zadávání 0 až 99999
- **Q205 MIN. HLOUBKA PRISUVU?** (inkrementálně): Pokud jste zadali **Q212 HODNOTA ODBERU**, omezí TNC přísuv na **Q205**. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



NC-bloky

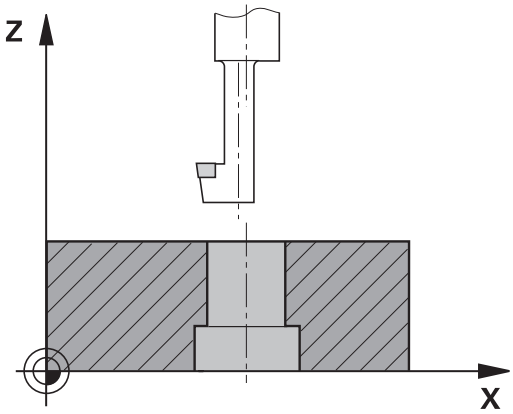
```
11 CYCL DEF 203  UNIVERSAL-VRTANI
   Q200=2       ;BEZPECNOSTNI VZDAL.
   Q201=-20     ;HLOUBKA
   Q206=150     ;POSUV NA HLOUBKU
   Q202=5       ;HLOUBKA PRISUVU
   Q210=0       ;CAS.PRODLEVA NAHORE
   Q203=+20     ;SOURADNICE POVRCHU
   Q204=50      ;2. BEZPEC.VZDALENOST
   Q212=0.2     ;HODNOTA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

- **Q211 CASOVA PRODLEVA DOLE?**: Doba v sekundách, po kterou nástroj setrvá na dně díry. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- **Q208 ZPETNY POSUV?**: Pojezdová rychlost nástroje při vyjíždění z otvoru v mm/min. Zadáte-li Q208=0, pak vyjíždí TNC nástrojem s posuvem Q206. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **fmax**, **FAUTO**
- **Q256 ODSKOK PRI ZLOMENI TRISKY ?** (inkrementálně): Hodnota zpětného pohybu nástroje při zlomení třísky. Rozsah zadávání 0,000 až 99999,999
- **Q395 Průměr jako reference (0/1) ?**: Volba, zda se zadaná hloubka vztahuje ke špičce nástroje nebo k válcové části nástroje. Pokud má 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 ke špičce nástroje
  1 = Hloubka se vztahuje k válcové části nástroje

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

Provádění cyklu

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



1 TNC napolohuje 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
7 Nakonec napolohuje TNC nástroj zpět do středu díry

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 poloměru **R0**.

Po obrábění polohuje TNC nástroj znovu do počátečního bodu v rovině obrábění. Tak můžete poté dále polohovat s přírůstky (inkrementálně).

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

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

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

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

UPOZORNĚNÍ

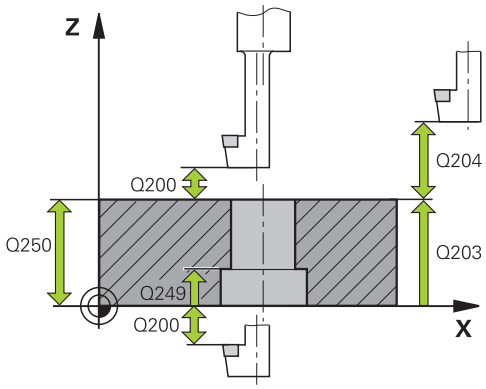
Pozor nebezpečí kolize!

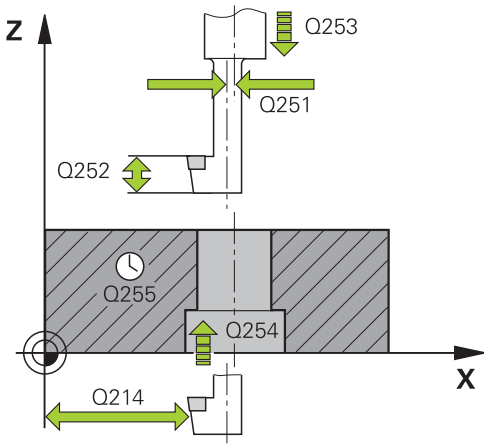
Pokud zvolíte špatný směr odjetí, tak vzniká riziko kolize! Případné zrcadlení v pracovní rovině nebude pro směr odjíždění zohledněno. Naproti tomu budou zohledněny při odjíždění aktivní transformace.

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

Parametry cyklu

- **Q200 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q249 HLOUBKA ZAHLOUBENI ?** (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
- **Q250 TLOUSTKA MATERIALU ?** (inkrementálně): Tloušťka obrobku Rozsah zadávání 0,0001 až 99 999,9999
- **Q251 VYOSENI ?** (inkrementálně): Vyosení vyvrtávací tyče; zjistíte z údajového listu nástroje. Rozsah zadávání 0,0001 až 99 999,9999
- **Q252 VYSKA BRITU ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi spodní hranou vyvrtávací tyče a hlavním břitem; zjistíte z technického listu nástroje. Rozsah zadávání 0,0001 až 99 999,9999
- **Q253 Posuv na přednastavenou posici ?**: Pojezdová rychlost nástroje při zanořování do obrobku, popř. při vyjíždění z obrobku v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FMAX**, **FAUTO**
- **Q254 POSUV ZAHLOUBENI ?**: Pojezdová rychlost nástroje při zahloubení v mm/min Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FAUTO**, **fu**
- **Q255 Časová prodleva v sec. ?**: Časová prodleva v sekundách na dně zahloubení. Rozsah zadávání 0 až 3600,000
- **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q214 SMER VYJEZDU (0/1/2/3/4) ?**: Definice směru, ve kterém vyjede 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
- **Q336 UHEL NATOCENI VRETENA?** (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 ZPETNE ZAHLOUBENI	
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q249=+5	;HLOUBKA ZAHLOUBENI
Q250=20	;TLOUSTKA MATERIALU
Q251=3.5	;VYOSENI NASTROJE
Q252=15	;VYSKA BRITU
Q253=750	;F NAPOLOHOVANI
Q254=200	;F ZAHLOUBENI
Q255=0	;CASOVA PRODLEVA
Q203=+20	;SOURADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEC.VZDALENOST
Q214=1	;SMER VYJEZDU
Q336=0	;UHEL VRETENA

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

Provádění cyklu

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

2 Zadáte-li hlubší výchozí bod, pak TNC jede definovaným polohovacím posuvem na bezpečnou vzdálenost nad hlubším výchozím bodem

3 Nástroj vrtá 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 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 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. Odjíždění zpět nebude TNC měnit, vztahuje se k souřadnicím povrchu obrobku.

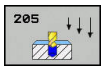
UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

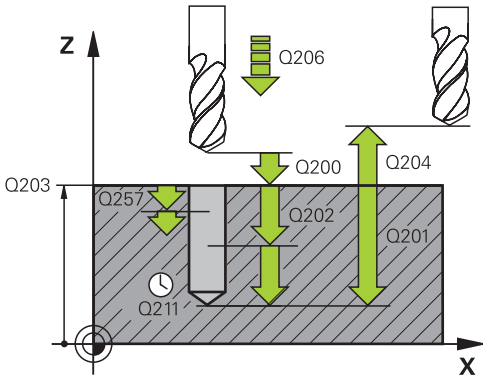
- Zadejte hloubku zápornou
- Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

Parametry cyklu



- **Q200 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q201 HLOUBKA?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem díry (hrot kužele vrtáku). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q206 Posuv na hloubku ?**: Pojezdová rychlost nástroje při vrtání v mm/min Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**, **fu**
- **Q202 Hloubka prisuvu ?** (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.
- **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q212 HODNOTA ODBERU?** (inkrementálně): Hodnota o níž TNC zmenší hloubku přísuvu Q202. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q205 MIN. HLOUBKA PRISUVU?** (inkrementálně): Pokud jste zadali **Q212 HODNOTA ODBERU**, omezí TNC přísuv na **Q205**. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q258 HORNI VYCHOZI POL.PO ZLM.TRISKY?** (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
- **Q259 DOLNI VYCHOZI POL.PO ZLM.TRISKY?** (inkrementálně): Bezpečná vzdálenost pro polohování rychloposuvem, když TNC jede nástrojem po vyjetí z díry opět na aktuální hloubku přísuvu; hodnota z posledního přísuvu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999



NC-bloky

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

- **Q257 HLOUBKA VRTANI KE ZLOMU TRISKY ?** (inkrementálně): Přísuv, po němž TNC provede lom třísky. Bez odlamování třísky, zadáte-li “0”. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q256 ODSKOK PRI ZLOMENI TRISKY ?** (inkrementálně): Hodnota zpětného pohybu nástroje při zlomení třísky. Rozsah zadávání 0,000 až 99999,999
- **Q211 CASOVA PRODLEVA DOLE?**: Doba v sekundách, po kterou nástroj setrvá na dně díry. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- **Q379 hlubsi start. bod?** (přírůstkově vztahující se k **Q203 SOURADNICE POVRCHU**, zohledňuje Q200): Startovní bod vlastního vrtání. TNC pojíždí s **Q253 F NAPOLOHOVANI** o hodnotu **Q200 BEZPECNOSTNI VZDAL.** přes prohloubený startovní bod. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q253 Posuv na přednastavenou posici ?**: Definuje rychlost pojíždění nástroje při opětném najíždění na **Q201 HLOUBKA** po **Q256 ODSKOK ZLOM.TRISKY**. Tento posuv je mimo jiné účinný, když je nástroj polohován na **Q379 STARTOVACI BOD** (nerovno 0). Zadání v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FMAX**, **FAUTO**
- **Q208 ZPETNY POSUV?**: Pojezdová rychlost nástroje při odjezdu po obrábění v mm/min. Zadáte-li Q208=0, pak vyjíždí TNC nástrojem s posuvem Q206. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **fmax, FAUTO**
- **Q395 Průměr jako reference (0/1) ?**: Volba, zda se zadaná hloubka vztahuje ke špičce nástroje nebo k válcové části nástroje. Pokud má 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 ke špičce nástroje
  1 = Hloubka se vztahuje k válcové části nástroje

Polohování při zpracování s Q379

Zejména při práci s velmi dlouhými vrtáky, jako například vrtáky s jedním osazením nebo nadměrně dlouhými šroubovitými vrtáky je důležité si uvědomit některá fakta. Velmi důležitá je poloha, kde se vřeteno zapne. U příliš dlouhého vrtáku může dojít k ulomení, když chybí nezbytné vedení nástroje.

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

Začátek vrtání

Parametr **STARTOVACI BOD Q379** přitom zohlední **SOURADNICE POVRCHU Q203** a parametr **BEZPECNOSTNI VZDAL. Q200**. Následující příklad ukazuje vztah mezi parametry a jak se počítá startovní poloha:

STARTOVACI BOD Q379=0

- TNC zapne vřeteno v **BEZPECNOSTNI VZDAL. Q200** nad **SOURADNICE POVRCHU Q203**.

STARTOVACI BOD Q379>0

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

Příklad:

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

  Následující tabulka ukazuje různé příklady výpočtu začátku vrtání:

Začátek vrtání při prohloubeném startovním bodu

Q200	Q379	Q203	Poloha, na kterou se předběžně polohuje pomocí FMAX	Koeficient 0,2 * Q379	Začátek vrtání
2	2	0	2	0,2*2=0,4	-1,6
2	5	0	2	0,2*5=1	-4
2	10	0	2	0,2*10=2	-8
2	25	0	2	0,2*25=5 (Q200=2, 5>2, proto se použije hodnota 2.)	-23
2	100	0	2	0,2*100=20 (Q200=2, 20>2, proto se použije hodnota 2.)	-98
5	2	0	5	0,2*2=0,4	-1,6
5	5	0	5	0,2*5=1	-4
5	10	0	5	0,2*10=2	-8
5	25	0	5	0,2*25=5	-20
5	100	0	5	0,2*100=20 (Q200=5, 20>5, proto se použije hodnota 5.)	-95
20	2	0	20	0,2*2=0,4	-1,6
20	5	0	20	0,2*5=1	-4
20	10	0	20	0,2*10=2	-8
20	25	0	20	0,2*25=5	-20
20	100	0	20	0,2*100=20	-80

Odstranění třísek

Bod, ve kterém TNC provádí odstranění třísky, hraje rozhodující roli při práci s nadměrně dlouhými nástroji. Pozice odjezdu během odstraňování třísky nemusí být v poloze startu vrtání. Pomocí definované polohy pro odstranění třísky je možné zajistit, aby vrták zůstal ve vedení.

STARTOVACI BOD Q379=0

- Odstranění třísky se koná v **BEZPECNOSTNI VZDAL. Q200** nad **SOURADNICE POVRCHU Q203**

STARTOVACI BOD Q379>0

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

Příklad:

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

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

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

Q200	Q379	Q203	Poloha, na kterou se předběžně polohuje pomocí FMAX	Koeficient 0,8 * Q379	Poloha odjezdu
2	2	0	2	0,8*2=1,6	- 0,4
2	5	0	2	0,8*5=4	-3
2	10	0	2	0,8*10=8 (Q200=2, 8>2, proto se použije hodnota 2.)	-8
2	25	0	2	0,8*25=20 (Q200=2, 20>2, proto se použije hodnota 2.)	-23
2	100	0	2	0,8*100=80 (Q200=2, 80>2, proto se použije hodnota 2.)	-98
5	2	0	5	0,8*2=1,6	-0,4
5	5	0	5	0,8*5=4	-1
5	10	0	5	0,8*10=8 (Q200=5, 8>5, proto se použije hodnota 5.)	-5
5	25	0	5	0,8*25=20 (Q200=5, 20>5, proto se použije hodnota 5.)	-20
5	100	0	5	0,8*100=80 (Q200=5, 80>5, proto se použije hodnota 5.)	-95
20	2	0	20	0,8*2=1,6	-1,6
20	5	0	20	0,8*5=4	-4
20	10	0	20	0,8*10=8	-8
20	25	0	20	0,8*25=20	-20
20	100	0	20	0,8*100=80 (Q200=20, 80>20, proto se použije hodnota 20.)	-80

3.9 VYFRÉZOVÁNÍ DÍRY (cyklus 208)

Provádění cyklu

1 TNC napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do zadané bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku a najede kruhovým pohybem na zadaný průměr (je-li dost místa)

2 Nástroj frézuje zadaným posuvem **F** po šroubovici až do zadané hloubky díry.

3 Když se dosáhne hloubky díry, projede TNC ještě jednou úplný kruh, aby se odstranil materiál, který zůstal neodebrán při zanořování.

4 Potom napolohuje TNC nástroj zpět do středu díry.

5 Pak TNC vyjede zpět rychloposuvem **FMAX** 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 poloměru **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 změní vámi zadanou hodnotu.

UPOZORNĚNÍ

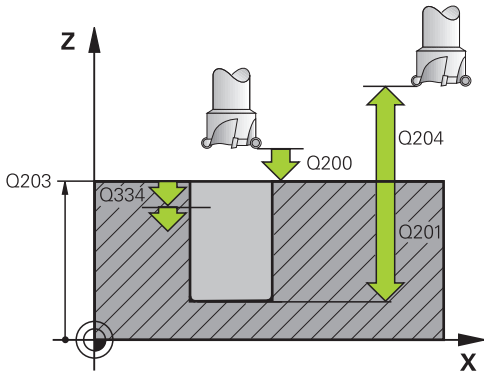
Pozor nebezpečí kolize!

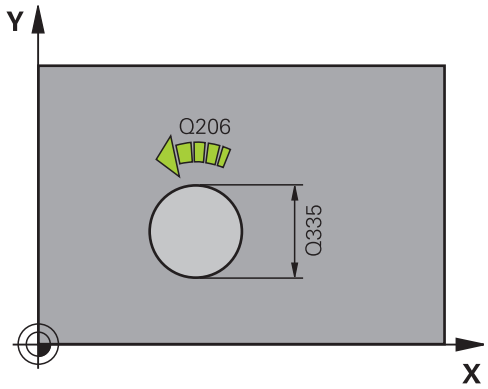
Pokud zadáte během cyklu kladnou hloubku, TNC obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

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

Parametry cyklu

- **Q200 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi spodní hranou nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q201 HLOUBKA?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem díry. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- **Q206 Posuv na hloubku ?**: Pojezdová rychlost nástroje při vrtání po šroubovici v mm/min Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q334 Přísuv na otáčku šroubovice?** (inkrementálně): Míra, o níž se nástroj přisunuje do řezu po šroubovici (=360°). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q335 Žádaný průměr?** (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
- **Q342 PRUMER PREDVRTANI?** (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
- **Q351 FREZOVANI? SOUSLED=+1,NESOUSL=-1**: Způsob frézování při M3:
  +1 = sousledné frézování
  –1 = nesousledné frézování (Pokud zadáte 0, provádí se obrábění se sousledným chodem)





NC-bloky

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

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

Provádění cyklu

1 TNC napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do zadané **Bezpečná vzdálenost Q200** nad **SOURADNICE POVRCHU Q203**

2 V závislosti na "Polohování při zpracování s Q379", Stránka 99 zapne TNC otáčky vřetena buďto v **Bezpečná vzdálenost Q200**, nebo na konkrétní hodnotě nad souřadnicí povrchu. viz Stránka 99

3 TNC provede nájezd podle směru otáčení naprogramovaného v cyklu, s pravotočivým, levotočivým nebo stojícím vřetenem

4 Nástroj vrtá posuvem **F** až do zadané hloubky vrtání nebo – pokud je zadaný menší přísuv – až do zadané hloubky přísuvu. Hloubka přísuvu se s každým přísuvem sníží o hodnotu úběru. Jestliže jste zadali hloubku prodlení, omezí TNC posuv po dosažení hloubky prodlení o koeficient posuvu.

5 Na dně díry nástroj chvíli setrvá – pokud to je zadané – s běžícím vřetenem k doříznutí.

6 TNC opakuje tento postup (4-5), až se dosáhne hloubky díry.

7 Když TNC dosáhne hloubku vrtání tak vypne chladicí prostředek a změní otáčky na hodnotu definovanou v Q427 **OTACKY NAJ-/VYJEZDU**.

8 TNC polohuje nástroj s posuvem odjezdu na odjezdové polohy; jakou hodnotu má odjezdová poloha ve vašem případě, naleznete v následujícím dokumentu: viz Stránka 99

9 Pokud jste zadali 2. bezpečnou vzdálenost, odjede na ni TNC nástrojem s **FMAX**

Při programování dbejte na tyto body!

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

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

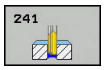
UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

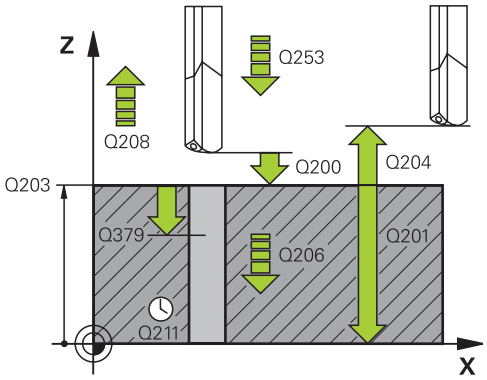
Pokud zadáte během cyklu kladnou hloubku, TNC obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

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

Parametry cyklu



- **Q200 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje – **Q203 SOURADNICE POVRCHU**. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q201 HLOUBKA?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi **Q203 SOURADNICE POVRCHU** – dnem díry. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q206 Posuv na hloubku ?**: Pojezdová rychlost nástroje při vrtání v mm/min Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**, **fu**
- **Q211 CASOVA PRODLEVA DOLE?**: Doba v sekundách, po kterou nástroj setrvá na dně díry. Rozsah zadávání 0 až 3600,0000
- **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně): Vzdálenost k nulovému bodu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q379 hlubsi start. bod?** (přírůstkově vztahující se k **Q203 SOURADNICE POVRCHU**, zohledňuje Q200): Startovní bod vlastního vrtání. TNC pojíždí s **Q253 F NAPOLOHOVANI** o hodnotu **Q200 BEZPECNOSTNI VZDAL.** přes prohloubený startovní bod. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q253 Posuv na přednastavenou posici ?**: Definuje rychlost pojíždění nástroje při opětném najíždění na **Q201 HLOUBKA** po **Q256 ODSKOK ZLOM.TRISKY**. Tento posuv je mimo jiné účinný, když je nástroj polohován na **Q379 STARTOVACI BOD** (nerovno 0). Zadání v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FMAX**, **FAUTO**
- **Q208 ZPETNY POSUV?**: Pojezdová rychlost nástroje při vyjíždění z otvoru v mm/min. Zadáte-li **Q208**=0, pak vyjíždí TNC nástrojem s posuvem **Q206 POSUV NA HLOUBKU**. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **Fmax**, **FAUTO**
- **Q426 Směr ot.nájezdu/výjezdu (3/4/5)?**: Směr otáčení, s nímž se má nástroj otáčet při vjezdu do otvoru a při odjíždění. Zadání:
  3: Točit vřetenem s M3
  4: Točit vřetenem s M4
  5: Jezdit se stojícím vřetenem



NC-bloky

11 CYCL DEF 241 BRIT1.HLUBOKE VRTANI	
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q201=-80	;HLOUBKA
Q206=150	;POSUV NA HLOUBKU
Q211=0.25	;CAS. PRODLEVA DOLE
Q203=+100	;SOURADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEC.VZDALENOST
Q379=7.5	;STARTOVACI BOD
Q253=750	;F NAPOLOHOVANI
Q208=1000	;POSUV NAVRATU
Q426=3	;SMER OTAC. VRETENA
Q427=25	;OTACKY NAJ-/VYJEZDU
Q428=500	;OTACKY PRO VRTANI
Q429=8	;ZAPNOUT CHLAZENI
Q430=9	;CHLAZENI VYP
Q435=0	;UROVEN PRODLEVY
Q401=100	;FAKTOR POSUVU
Q202=9999	;MAX. HLOUBKA PRISUVU
Q212=0	;HODNOTA ODBERU
Q205=0	;MIN. HLOUBKA PRISUVU

- **Q427 Otáčky vřetena nájezdu/výjezdu?**: Otáčky, s nimiž se má nástroj otáčet při vjezdu do otvoru a při odjíždění. Rozsah zadávání 0 až 99999
- **Q428 Otáčky vřetena pro vrtání?**: Otáčky nástroje pro vrtání. Rozsah zadávání 0 až 99999
- **Q429 M-funkce pro Chlazení ZAP ?**: Přídavná M-funkce pro zapnutí chladicí kapaliny. TNC zapíná chladicí kapalinu tehdy, když nástroj stojí v otvoru na **Q379 STARTOVACI BOD**. Rozsah zadávání 0 až 999
- **Q430 M-funkce pro Chlazení VYP ?**: Přídavná M-funkce pro vypnutí chladicí kapaliny. TNC vypíná chladicí kapalinu tehdy, když nástroj stojí na **Q201 HLOUBKA**. Rozsah zadávání 0 až 999
- **Q435 Úroven prodlevy?** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, kde má nástroj zůstat. Funkce není při zadání 0 aktivní (standardní nastavení). Použití: Při výrobě průchozích otvorů mnohé nástroje vyžadují před výstupem ze dna otvoru krátké prodlení, aby se třísky mohly odvést nahoru. Hodnotu definujte menší než **Q201 HLOUBKA**, rozsah zadání 0 až 99 999,9999
- **Q401 Redukce rychlosti v %?**: Koeficient kterým TNC omezí posuv po dosažení **Q435 UROVEN PRODLEVY**. Rozsah zadávání 0 až 100
- **Q202 Maximalni hloubka prisuvu?** (inkrementálně): Rozměr, o který je nástroj pokaždé přisunut. **Q201 HLOUBKA** nemusí být násobkem **Q202**. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q212 HODNOTA ODBERU?** (inkrementálně): Hodnota o níž TNC zmenší **Q202 MAX. HLOUBKA PRISUVU** po každém přísuvu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q205 MIN. HLOUBKA PRISUVU?** (inkrementálně): Pokud jste zadali **Q212 HODNOTA ODBERU**, omezí TNC přísuv na **Q205**. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999

Polohování při zpracování s Q379

Zejména při práci s velmi dlouhými vrtáky, jako například vrtáky s jedním osazením nebo nadměrně dlouhými šroubovitými vrtáky je důležité si uvědomit některá fakta. Velmi důležitá je poloha, kde se vřeteno zapne. U příliš dlouhého vrtáku může dojít k ulomení, když chybí nezbytné vedení nástroje.

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

Začátek vrtání

Parametr **STARTOVACI BOD Q379** přitom zohlední **SOURADNICE POVRCHU Q203** a parametr **BEZPECNOSTNI VZDAL. Q200**. Následující příklad ukazuje vztah mezi parametry a jak se počítá startovní poloha:

STARTOVACI BOD Q379=0

- TNC zapne vřeteno v **BEZPECNOSTNI VZDAL. Q200** nad **SOURADNICE POVRCHU Q203**.

STARTOVACI BOD Q379>0

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

Příklad:

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

  Následující tabulka ukazuje různé příklady výpočtu začátku vrtání:

Začátek vrtání při prohloubeném startovním bodu

Q200	Q379	Q203	Poloha, na kterou se předběžně polohuje pomocí FMAX	Koeficient 0,2 * Q379	Začátek vrtání
2	2	0	2	0,2*2=0,4	-1,6
2	5	0	2	0,2*5=1	-4
2	10	0	2	0,2*10=2	-8
2	25	0	2	0,2*25=5 (Q200=2, 5>2, proto se použije hodnota 2.)	-23
2	100	0	2	0,2*100=20 (Q200=2, 20>2, proto se použije hodnota 2.)	-98
5	2	0	5	0,2*2=0,4	-1,6
5	5	0	5	0,2*5=1	-4
5	10	0	5	0,2*10=2	-8
5	25	0	5	0,2*25=5	-20
5	100	0	5	0,2*100=20 (Q200=5, 20>5, proto se použije hodnota 5.)	-95
20	2	0	20	0,2*2=0,4	-1,6
20	5	0	20	0,2*5=1	-4
20	10	0	20	0,2*10=2	-8
20	25	0	20	0,2*25=5	-20
20	100	0	20	0,2*100=20	-80

Odstranění třísek

Bod, ve kterém TNC provádí odstranění třísky, hraje rozhodující roli při práci s nadměrně dlouhými nástroji. Pozice odjezdu během odstraňování třísky nemusí být v poloze startu vrtání. Pomocí definované polohy pro odstranění třísky je možné zajistit, aby vrták zůstal ve vedení.

STARTOVACI BOD Q379=0

- Odstranění třísky se koná v **BEZPECNOSTNI VZDAL. Q200** nad **SOURADNICE POVRCHU Q203**

STARTOVACI BOD Q379>0

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

Příklad:

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

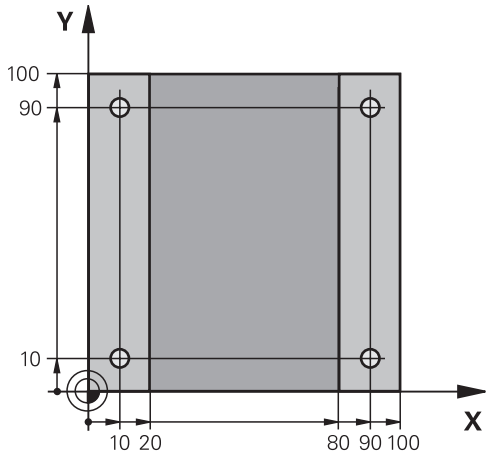
  Následující tabulka ukazuje různé příklady výpočtu polohy pro odstranění třísky (poloha odjezdu):

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

Q200	Q379	Q203	Poloha, na kterou se předběžně polohuje pomocí FMAX	Koeficient 0,8 * Q379	Poloha odjezdu
2	2	0	2	0,8*2=1,6	- 0,4
2	5	0	2	0,8*5=4	-3
2	10	0	2	0,8*10=8 (Q200=2, 8>2, proto se použije hodnota 2.)	-8
2	25	0	2	0,8*25=20 (Q200=2, 20>2, proto se použije hodnota 2.)	-23
2	100	0	2	0,8*100=80 (Q200=2, 80>2, proto se použije hodnota 2.)	-98
5	2	0	5	0,8*2=1,6	-0,4
5	5	0	5	0,8*5=4	-1
5	10	0	5	0,8*10=8 (Q200=5, 8>5, proto se použije hodnota 5.)	-5
5	25	0	5	0,8*25=20 (Q200=5, 20>5, proto se použije hodnota 5.)	-20
5	100	0	5	0,8*100=80 (Q200=5, 80>5, proto se použije hodnota 5.)	-95
20	2	0	20	0,8*2=1,6	-1,6
20	5	0	20	0,8*5=4	-4
20	10	0	20	0,8*10=8	-8
20	25	0	20	0,8*25=20	-20
20	100	0	20	0,8*100=80 (Q200=20, 80>20, proto se použije hodnota 20.)	-80

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

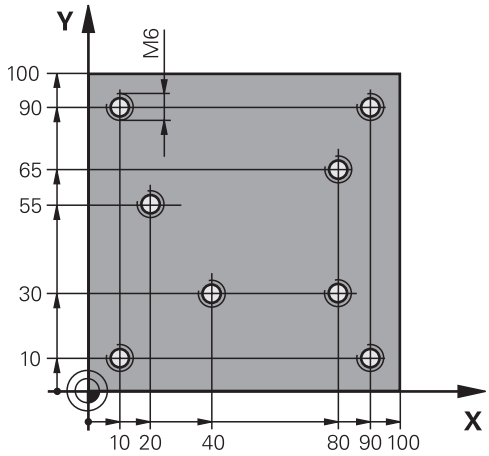
Příklad: Používání vrtacích cyklů ve spojení s PATTERN DEF

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

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

Průběh programu

- Vystředění (Rádius nástroje 4)
- Vrtání (Rádius nástroje 2,4)
- Řezání závitu v otvoru (Rádius 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 navrtáváku (rádius 4)
4 L Z+50 R0 FMAX	Přejetí nástrojem do bezpečné výšky
5 PATTERN DEF	Definování všech vrtacích pozic v rastru bodů
POS1(X+10 Y+10 Z+0)	
POS2(X+40 Y+30 Z+0)	
POS3(X+20 Y+55 Z+0)	
POS4(X+10 Y+90 Z+0)	
POS5(X+90 Y+90 Z+0)	
POS6(X+80 Y+65 Z+0)	
POS7(X+80 Y+30 Z+0)	
POS8(X+90 Y+10 Z+0)	
6 CYCL DEF 240 STREDENI	Definice cyklu navrtání středicích důlků
Q200=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q343=0 ;VOLIT HLOUBKU/PRUMER	
Q201=-2 ;HLOUBKA	
Q344=-10 ;PRUMER	
Q206=150 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q211=0 ;CAS. PRODLEVA DOLE	
Q203=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q204=10 ;2. BEZPEC.VZDALENOST	
7 GLOBAL DEF 125 POLOHOVÁNÍ	S touto funkcí TNC polohuje při CYCL CALL PAT mezi body na 2. bezpečnou vzdálenost. Tato funkce zůstává účinná až do M30.
Q345=+1 ;ZVOLIT VYSKU POL.	
7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Vyvolání cyklu ve spojení s rastrem bodů

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

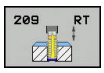
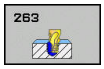
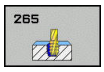
4

Obráběcí cykly: Řezání závitů v otvoru / Frézování závitů

4.1 Základy

Přehled

TNC poskytuje následující cykly pro nejrozličnější řezání závitů:

Softtlačítko	Cyklus	Stránka
	206 VRTÁNÍ ZÁVITU NOVÉ S vyrovnávací hlavou, s automatickým předpolohováním, 2. bezpečná vzdálenost	119
	207 VRTÁNÍ ZÁVITU GS NOVÉ Bez vyrovnávací hlavy, s automatickým předpolohováním, 2. bezpečná vzdálenost	122
	209 VRTÁNÍ ZÁVITU S LOMEM TŘÍSKY Bez vyrovnávací hlavy, s automatickým předpolohováním, 2. bezpečná vzdálenost, odlomení třísky	125
	262 FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU Cyklus k frézování závitu do předvrtaného materiálu	131
	263 FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ SE ZAHLOUBENÍM Cyklus k frézování závitu do předvrtaného materiálu s vytvořením zahloubení	135
	264 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITŮ Cyklus k vrtání do plného materiálu a následnému frézování závitu jedním nástrojem	139
	265 VRTACÍ FRÉZOVÁNÍ ZÁVITU HELIX Cyklus k frézování závitu do plného materiálu	143
	267 FRÉZOVÁNÍ VNĚJŠÍHO ZÁVITU Cyklus k frézování vnějšího závitu s vytvořením zahloubení	147

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

Provádění cyklu

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

2 Nástroj najede na hloubku vrtání v jediné operaci.

3 Poté dojde ke změně smyslu otáčení vřetena a po uplynutí časové prodlevy se nástroj vrátí do bezpečné vzdálenosti Pokud jste zadali 2. bezpečnou vzdálenost, odjede na ni TNC nástrojem s **FMAX**

4 V bezpečné vzdálenosti se směr otáčení vřetena opět obrátí.

Při programování dbejte na tyto body!

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

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

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

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

Během řezání závitu existuje možnost používat potenciometr posuvu. Konfiguraci definuje výrobce vašeho stroje (parametrem **CfgThreadSpindle>sourceOverride**). TNC pak upraví otáčky.

Potenciometr otáček vřetena není aktivní.

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. V cyklu 206 vypočítá TNC stoupání závitu na základě naprogramovaných otáček a posuvu definovaného v cyklu.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

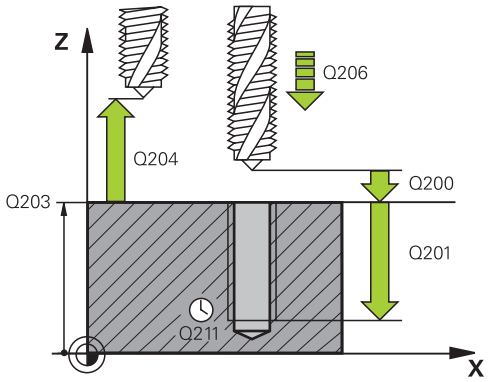
- Zadejte hloubku zápornou
- Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

Parametry cyklu

- **Q200 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999

Směrná hodnota: 4x stoupání závitu.

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



NC-bloky

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

Stanovení posuvu: F = S x 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.

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 napolohuje 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 nástroj odjede z díry do bezpečné vzdálenosti. Jestliže jste zadali 2. bezpečnou vzdálenost, odjede na ni TNC nástrojem rychloposuvem **FMAX**
4 V bezpečné vzdálenosti TNC vřeteno zastaví.

Při programování dbejte na tyto body!

Stroj a TNC musí být výrobcem stroje připraveny.

Cyklus lze používat pouze na strojích s regulovaným vřetenem.

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

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

Během řezání závitu existuje možnost používat potenciometr posuvu. Konfiguraci definuje výrobce vašeho stroje (parametrem **CfgThreadSpindle>sourceOverride**). TNC pak upraví otáčky.

Potenciometr otáček vřetena není aktivní.

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

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

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

UPOZORNĚNÍ

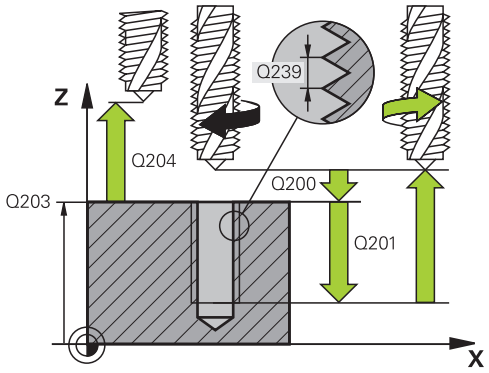
Pozor nebezpečí kolize!

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

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

Parametry cyklu

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



NC-bloky

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

Vyjetí nástroje při přerušení programu

Odjetí v režimu Ručně

Chcete-li přerušit řezání závitu, stiskněte klávesu NC-stop. Objeví se softtlačítko pro výjezd ze závitu ve spodní liště softtlačítek. Stisknete-li toto softtlačítko a tlačítko NC-start vyjede nástroj z otvoru zpět do startovního bodu obrábění. Vřeteno se automaticky zastaví a TNC zobrazí hlášení.

Vyjetí v provozním režimu Provádění programu plynule, po blocích

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

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

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

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

Provádění cyklu

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

1 TNC napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do zadané bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku a tam provede orientaci vřetena

2 Nástroj jede na zadanou hloubku přísuvu, obrátí směr otáčení vřetena a odjede – podle definice – o určitou hodnotu zpět nebo kvůli odstranění třísky zcela z díry ven. Pokud jste definovali koeficient zvýšení otáček, tak TNC vyjede příslušně zvýšenými otáčkami z otvoru.

3 Pak se směr otáčení vřetena opět obrátí a jede se na další hloubku přísuvu.

4 TNC opakuje tento proces (2 až 3), až se dosáhne zadané hloubky závitu.

5 Potom nástroj odjede do bezpečné vzdálenosti. Pokud jste zadali 2. bezpečnou vzdálenost, odjede na ni TNC nástrojem s **FMAX**

6 V bezpečné vzdálenosti TNC vřeteno zastaví.

Při programování dbejte na tyto body!

Stroj a TNC musí být výrobcem stroje připraveny.

Cyklus lze používat pouze na strojích s regulovaným vřetenem.

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

Znaménko parametru cyklu Hloubka závitu definuje směr obrábění.

Během řezání závitu existuje možnost používat potenciometr posuvu. Konfiguraci definuje výrobce vašeho stroje (parametrem **CfgThreadSpindle>sourceOverride**). TNC pak upraví otáčky.

Potenciometr otáček vřetena není aktivní.

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

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

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

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

UPOZORNĚNÍ

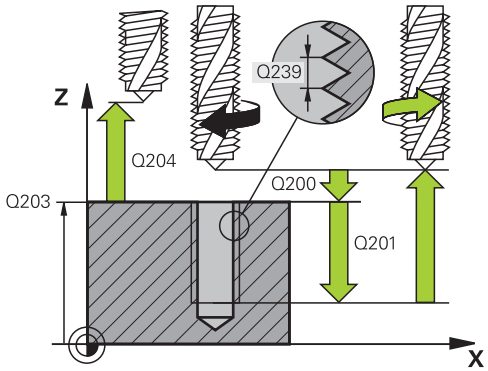
Pozor nebezpečí kolize!

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

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

Parametry cyklu

- **Q200 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q201 HLOUBKA ZAVITU?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem závitu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q239 Stoupání závitu ?**: Stoupání závitu. Znaménko definuje pravý nebo levý závit:
  + = pravý závit
  – = levý závit
  Rozsah zadávání -99,9999 až 99,9999
- **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q257 HLOUBKA VRTANI KE ZLOMU TRISKY ?** (inkrementálně): Přísuv, po němž TNC provede lom třísky. Bez odlamování třísky, zadáte-li “0”. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q256 ODSKOK PRI ZLOMENI TRISKY ?**: 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
- **Q336 UHEL NATOCENI VRETENA?** (absolutně): Úhel, na který TNC napolohuje nástroj před řezáním závitu. Díky tomu můžete závit případně doříznout. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- **Q403 Faktor změny otáček pro výjezd?**: Koeficient kterým zvyšuje TNC otáčky vřetena – a tím i posuv výjezdu z otvoru. Rozsah zadávání 0,0001 až 10. Zvýšení maximálně na maximální otáčky aktivního převodového stupně.



NC-bloky

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

Vyjetí nástroje při přerušení programu

Odjetí v režimu Ručně

Chcete-li přerušit řezání závitu, stiskněte klávesu NC-stop. Objeví se softtlačítko pro výjezd ze závitu ve spodní liště softtlačítek. Stisknete-li toto softtlačítko a tlačítko NC-start vyjede nástroj z otvoru zpět do startovního bodu obrábění. Vřeteno se automaticky zastaví a TNC zobrazí hlášení.

Vyjetí v provozním režimu Provádění programu plynule, po blocích

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

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

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

4.5 Základy pro frézování závitů

Předpoklady

- Stroj je vybaven vnitřním chlazením vřetena (řezná kapalina minimálně 30 barů, tlak vzduchu minimálně 6 barů).
- Protože při frézování závitů obvykle vznikají deformace profilu závitu, jsou zpravidla nutné korekce závislé na daném nástroji, které zjistíte z katalogu nástrojů nebo dotazem u výrobce vámi používaných nástrojů. Korekce se provádí při **TOOL CALL** (vyvolání nástroje) přes delta-rádius **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 závitu Q239 (+ = pravý závit / – = levý závit) a druh frézování Q351 (+1 = sousledně /–1 = nesousledně). Dále uvedená tabulka vám ukáže vztah mezi vstupními parametry u pravotočivých nástrojů.

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

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

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

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

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

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

UPOZORNĚNÍ

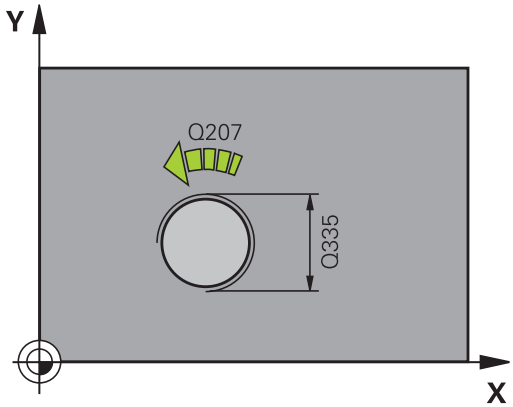
Pozor nebezpečí kolize!

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

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

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

Provádění cyklu



1 TNC napolohuje nástroj v ose vřetena rychloposuvem **FMAX** do zadané bezpečné vzdálenosti nad povrchem obrobku
2 Nástroj jede programovaným posuvem pro předpolohování do roviny startu, která vyplývá ze znaménka stoupání závitu, druhu frézování a počtu dalších chodů pro přesazování.
3 Potom najede nástroj tangenciálně šroubovitým pohybem na 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

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 závitu definuje směr obrábění.

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

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

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

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

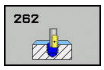
UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

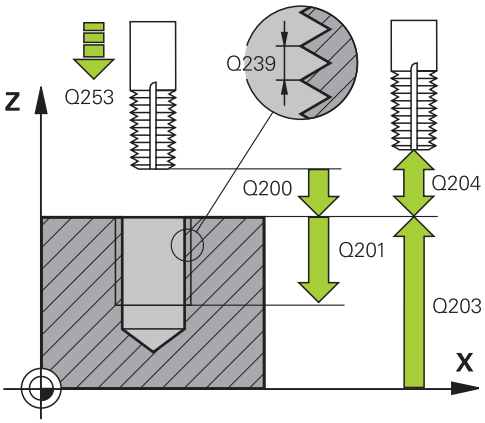
Pokud zadáte během cyklu kladnou hloubku, TNC obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

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

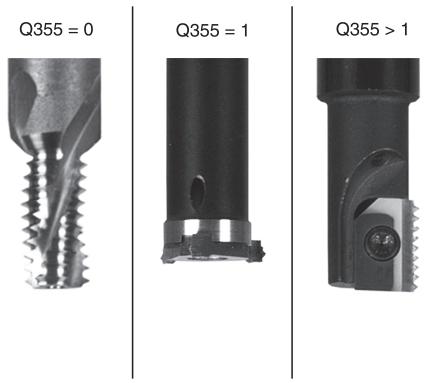
Parametry cyklu



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



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



NC-bloky

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

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

Provádění cyklu

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

Zahlubování

2 Nástroj jede polohovacím posuvem na hloubku zahloubení minus bezpečná vzdálenost a pak zahlubovacím posuvem na hloubku zahloubení

3 Pokud byla zadána boční bezpečná vzdálenost, napolohuje TNC nástroj hned polohovacím posuvem na hloubku zahloubení

4 Potom najede TNC podle daného místa ze středu nebo polohováním ze strany měkce na průměr jádra a provede kruhový pohyb

Čelní zahlubování

5 Nástroj jede polohovacím posuvem na hloubku čelního zahloubení.

6 TNC napolohuje nástroj nekorigovaně ze středu půlkruhem na čelní přesazení a provede kruhový pohyb posuvem pro zahloubení.

7 Potom TNC přejede nástrojem opět půlkruhem do středu díry.

Frézování závitů

8 Nástroj jede programovaným posuvem pro předpolohování do roviny startu pro závit, která vyplývá ze znaménka stoupání závitu a druhu frézování.

9 Pak 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 zadaná – na 2. bezpečnou vzdálenost

Při programování dbejte na tyto body!

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

Znaménka parametrů cyklů Hloubka závitu, Hloubka zahloubení respektive Hloubka na čele určují směr obrábění. O směru obrábění se rozhoduje v tomto pořadí:
1. Hloubka závitu
2. Hloubka zahloubení
3. 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 závitu programujte nejméně o jednu třetinu krát stoupání závitu menší než hloubku zahloubení.

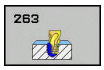
UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

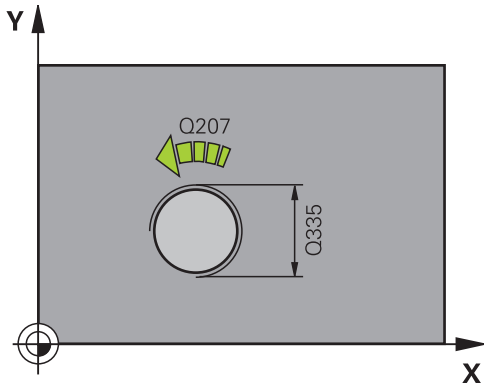
Pokud zadáte během cyklu kladnou hloubku, TNC obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

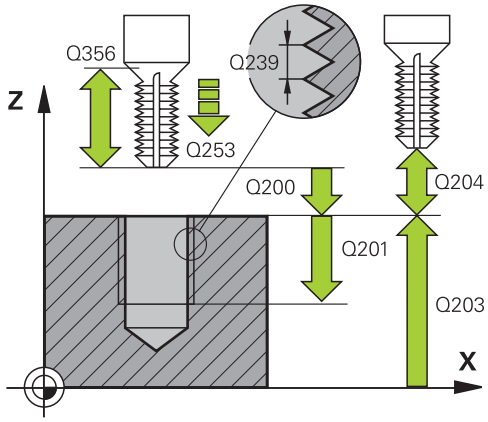
- Zadejte hloubku zápornou
- Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

Parametry cyklu

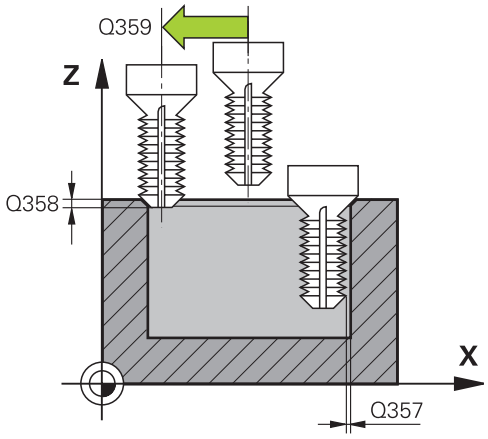


- **Q335 Žádaný průměr?**: Jmenovitý průměr závitu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q239 Stoupání závitu ?**: Stoupání závitu. Znaménko definuje pravý nebo levý závit:
  + = pravý závit
  – = levý závit
  Rozsah zadávání -99,9999 až 99,9999
- **Q201 HLOUBKA ZAVITU?** (inkrementálně): Vzdálenost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





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



NC-bloky

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

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

Provádění cyklu

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

Vrtání

2 Nástroj vrtá 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 napolohuje 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

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 závitu, Hloubka zahloubení respektive Hloubka na čele určují směr obrábění. O směru obrábění se rozhoduje v tomto pořadí:
1. Hloubka závitu
2. Hloubka zahloubení
3. Čelní hloubka

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

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

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

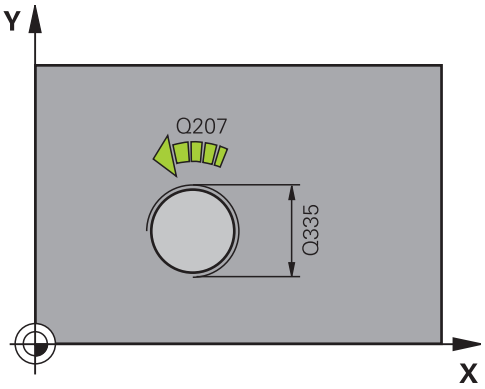
Pokud zadáte během cyklu kladnou hloubku, TNC obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

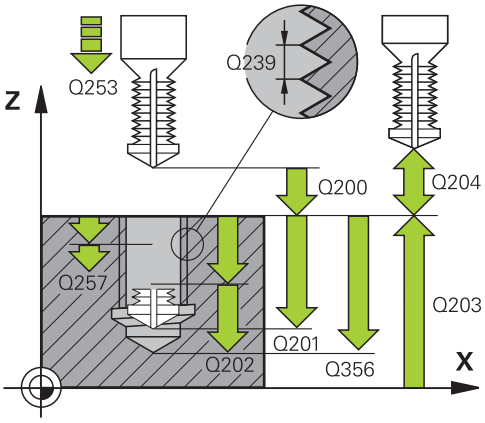
- Zadejte hloubku zápornou
- Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

Parametry cyklu

- **Q335 Žádaný průměr?**: Jmenovitý průměr závitu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q239 Stoupání závitu ?**: Stoupání závitu. Znaménko definuje pravý nebo levý závit:
  + = pravý závit
  – = levý závit
  Rozsah zadávání -99,9999 až 99,9999
- **Q201 HLOUBKA ZAVITU?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem závitu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q356 Hloubka vrtání ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem otvoru. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q253 Posuv na přednastavenou posici ?**: Pojezdová rychlost nástroje při zanořování do obrobku, popř. při vyjíždění z obrobku v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 FREZOVANI? SOUSLED=+1,NESOUSL=-1**: Způsob frézování při M3:
  +1 = sousledné frézování
  –1 = nesousledné frézování (Pokud zadáte 0, provádí se obrábění se sousledným chodem)
- **Q202 Maximalni hloubka prisuvu?** (inkrementálně): Rozměr, o který je nástroj pokaždé přisunut. **Q201 HLOUBKA** nemusí být násobkem **Q202**. 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.
- **Q258 HORNI VYCHOZI POL.PO ZLM.TRISKY?** (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





NC-bloky

25 CYCL DEF 264 PREDVRTANI +FREZOVANI	
Q335=10	;ZADANY PRUMER
Q239=+1.5	;STOUPANI ZAVITU
Q201=-16	;HLOUBKA ZAVITU
Q356=-20	;HLOUBKA DIRY
Q253=750	;F NAPOLOHOVANI
Q351=+1	;ZPUSOB FREZOVANI
Q202=5	;HLOUBKA PRISUVU

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

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

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

Provádění cyklu

1 TNC napolohuje 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 napolohuje 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

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 závitu, případně hloubka na čelní straně určují směr obrábění. O směru obrábění se rozhoduje v tomto pořadí:
1. Hloubka závitu
2. Čelní hloubka

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

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

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

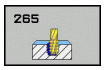
UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

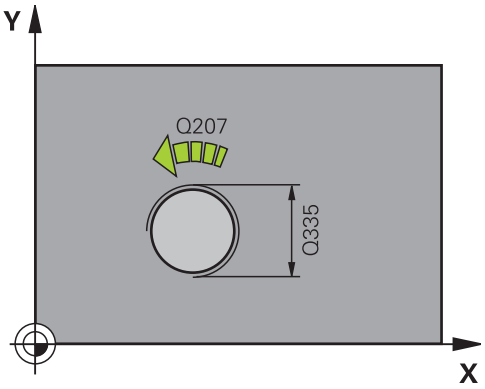
Pokud zadáte během cyklu kladnou hloubku, TNC obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

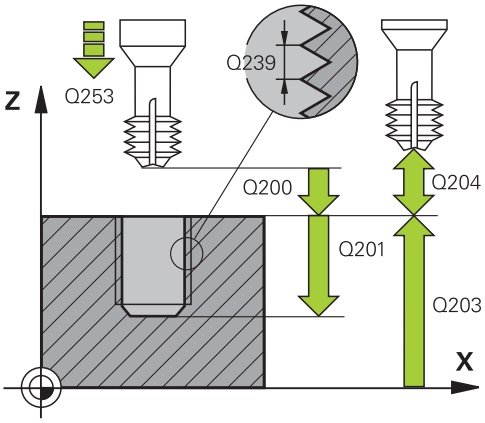
- Zadejte hloubku zápornou
- Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

Parametry cyklu

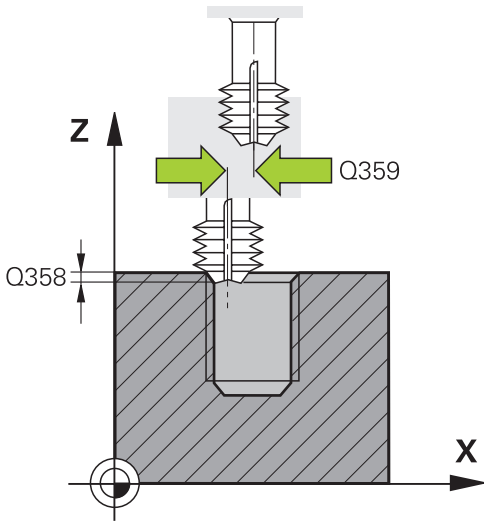


- **Q335 Žádaný průměr?**: Jmenovitý průměr závitu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q239 Stoupání závitu ?**: Stoupání závitu. Znaménko definuje pravý nebo levý závit:
  + = pravý závit
  – = levý závit
  Rozsah zadávání -99,9999 až 99,9999
- **Q201 HLOUBKA ZAVITU?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem závitu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q253 Posuv na přednastavenou posici ?**: Pojezdová rychlost nástroje při zanořování do obrobku, popř. při vyjíždění z obrobku v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FMAX**, **FAUTO**
- **Q358 HLOUBKA ZHLOUBENI NA CELE?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a špičkou nástroje při čelním zahlubování. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q359 PRESAZENI PRO OSAZENI NA CELE?** (inkrementálně): Vzdálenost o níž TNC přesadí střed nástroje ze středu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q360 ZAHLOUBENI (PRED/PO:0/1)?** : Provedení zkosení
  0 = před obrobením závitu
  1 = po obrobení závitu
- **Q200 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999





- **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q254 POSUV ZAHLOUBENI ?**: Pojezdová rychlost nástroje při zahloubení v mm/min Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FAUTO**, **fu**
- **Q207 POSUV PRO FREZOVANI ?**: Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999 alternativně **FAUTO**



NC-bloky

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

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

Provádění cyklu

1 TNC napolohuje 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 závitu, rádiusu nástroje a stoupání.

3 Nástroj jede polohovacím posuvem na hloubku čelního zahloubení.

4 TNC napolohuje 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 napolohuje nástroj do bodu startu, pokud předtím nebylo provedeno čelní zahloubení. Bod startu frézování závitu = bod startu čelního zahloubení.

7 Nástroj jede programovaným posuvem pro předpolohování do roviny startu, která vyplývá ze znaménka stoupání závitu, druhu frézování a počtu dalších chodů pro přesazování.

8 Potom najede nástroj tangenciálně šroubovitým (Helix) pohybem na jmenovitý průměr závitu.

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

Při programování dbejte na tyto body!

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

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

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

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

Znaménko parametru cyklu Hloubka závitu definuje směr obrábění.

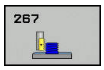
UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

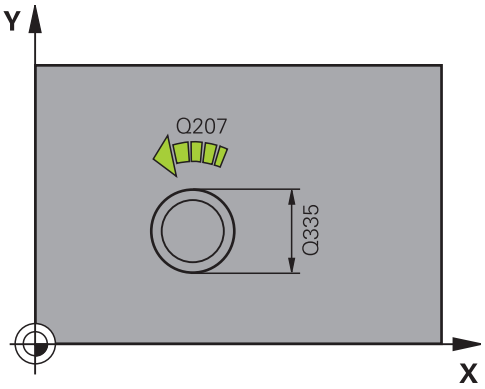
Pokud zadáte během cyklu kladnou hloubku, TNC obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

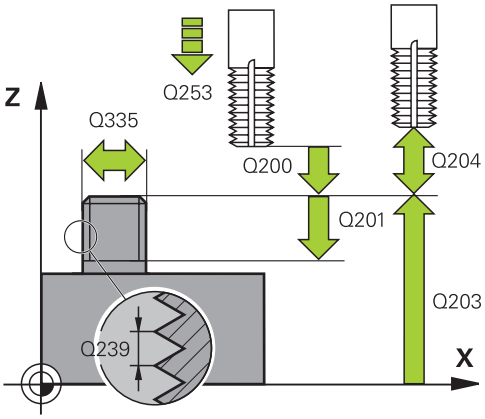
- Zadejte hloubku zápornou
- Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

Parametry cyklu

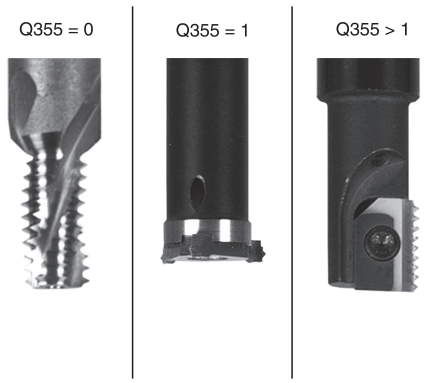


- **Q335 Žádaný průměr?**: Jmenovitý průměr závitu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q239 Stoupání závitu ?**: Stoupání závitu. Znaménko definuje pravý nebo levý závit:
  + = pravý závit
  – = levý závit
  Rozsah zadávání -99,9999 až 99,9999
- **Q201 HLOUBKA ZAVITU?** (inkrementálně): Vzdálenost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





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



NC-bloky

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

4.11 Příklady programů

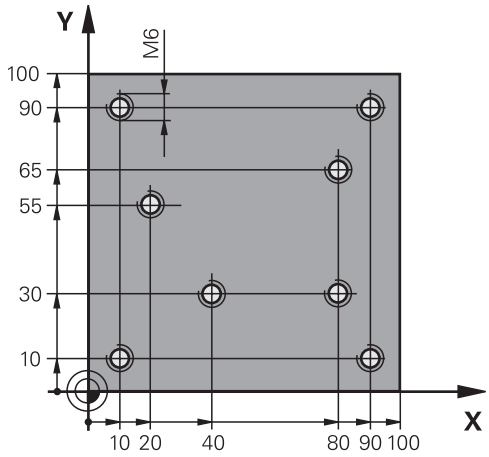
Příklad: Vrtání závitů

Souřadnice vrtání jsou uloženy v tabulce bodů TAB1.PNT a TNC je vyvolává pomocí **Cycle Call Pat**.

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

Průběh programu

- Středění
- Vrtání
- Vrtání závitů



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolání nástroje – středicí navrtávák
4 L Z+10 R0 F5000	Přejetí nástrojem do bezpečné výšky (F naprogramujte s hodnotou), TNC polohuje po každém cyklu do bezpečné výšky.
5 SEL PATTERN "TAB1"	Definování tabulky bodů
6 CYCL DEF 240 STREDENI	Definice cyklu navrtání středicích 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	
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

5.1 Základy

Přehled

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

Softtlačítko	Cyklus	Stránka
	251 PRAVOÚHLÁ KAPSA Hrubovací/dokončovací cyklus s výběrem rozsahu obrábění a šroubovicovým zanořováním	155
	252 KRUHOVÁ KAPSA Hrubovací/dokončovací cyklus s výběrem rozsahu obrábění a šroubovicovým zanořováním	161
	253 FRÉZOVÁNÍ DRÁŽKY Hrubovací/dokončovací cyklus s výběrem rozsahu obrábění a kývavým zanořováním	167
	254 KRUHOVÁ DRÁŽKA Hrubovací/dokončovací cyklus s výběrem rozsahu obrábění a kývavým zanořováním	172
	256 PRAVOÚHLÝ ČEP Hrubovací/dokončovací cyklus s bočním přísuvem, je-li potřeba vícenásobný oběh	178
	257 KRUHOVÝ ČEP Hrubovací/dokončovací cyklus s bočním přísuvem, je-li potřeba vícenásobný oběh	183
	233 ČELNÍ FRÉZOVÁNÍ Obrobení čelní plochy s až 3 omezeními	193

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

Provádění cyklu

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

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

Hrubování

1 Nástroj se ve středu kapsy zanoří do obrobku a jede na první hloubku přísuvu. Strategii zanořování definujete parametrem Q366.

2 TNC vyhrubuje kapsu zevnitř ven s přihlédnutím k překrytí drah (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 přísuvu a odtud jede rychloposuvem zpět do středy kapsy.

4 Tento postup se opakuje, až se dosáhne naprogramované hloubky.

Obrábění načisto

5 Pokud jsou zadané přídavky pro obrábění načisto, tak TNC nejdříve provede zanoření a najede na obrys. Nájezd přitom probíhá na poloměru, který umožní měkké najetí. TNC nejdříve dokončí stěny kapsy, je-li to zadáno i v několika přísuvech.

6 Nakonec TNC obrobí načisto dno kapsy zevnitř směrem ven. Na dno kapsy se přitom najíždí tangenciálně.

Při programování dbejte na tyto body

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

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

V ose nástroje napolohuje TNC nástroj automaticky. Dbejte na **Q204 2. BEZPEC.VZDALENOST**.

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 čelními zuby, můžete toto monitorování vypnout strojním parametrem **suppressPlungeErr** (č. 201006).

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

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

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

UPOZORNĚNÍ

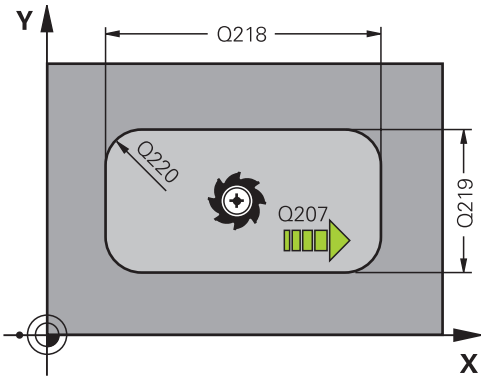
Pozor nebezpečí kolize!

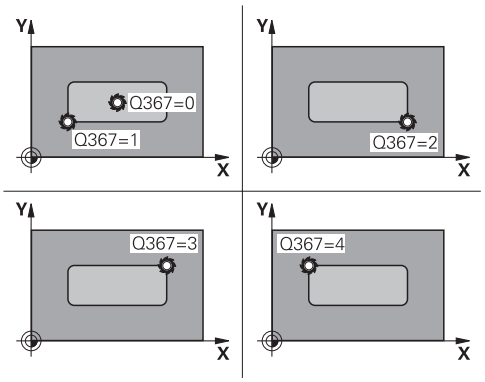
Vyvoláte-li cyklus s rozsahem obrábění 2 (pouze dokončování), tak proběhne předběžné polohování do hloubky prvního přísuvu + bezpečná vzdálenost rychloposuvem! Během polohování rychloposuvem vzniká riziko kolize.

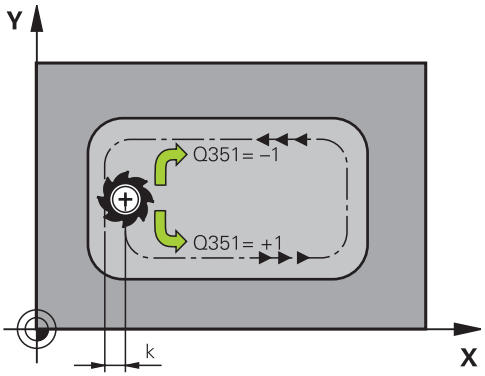
- Předtím proveďte hrubování
- Zajistěte, aby TNC mohl předběžně polohovat nástroj rychloposuvem bez kolize s obrobkem.

Parametry cyklu

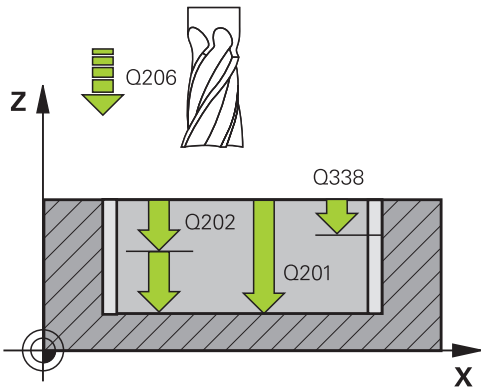
- **Q215 ZPUSOB OBRABENI (0/1/2) ?**: Definování rozsahu obrábění:
  0: Hrubování a obrábění načisto
  1: Pouze hrubování
  2: Pouze obrábění načisto
  Dokončení strany a dokončení dna bude provedeno pouze tehdy, když je definován daný přídavek na dokončení (Q368, Q369)
- **Q218 1.délka strany ?** (inkrementálně): Délka kapsy, paralelně vůči hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q219 2.délka strany ?** (inkrementálně): Délka kapsy, paralelně vůči vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q220 RADIUS V ROHU?**: Poloměr rohu kapsy. Je-li zadán jako 0, nastaví TNC rádius rohu kapsy rovný rádiusu nástroje. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q368 PRIDAVEK NA CISTO PRO STRANU ?** (inkrementálně): Přídavek na dokončení v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q224 UHEL NATOCENI?** (absolutně): Úhel, o který se natočí celé obrábění. Střed natočení leží v té poloze, v níž stojí nástroj při vyvolání cyklu. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- **Q367 Poloha kapsy (0/1/2/3/4)?**: Poloha kapsy ve vztahu k poloze nástroje při vyvolání cyklu:
  0: Poloha nástroje = střed kapsy
  1: Poloha nástroje = levý dolní roh
  2: Poloha nástroje = pravý dolní roh
  3: Poloha nástroje = pravý horní roh
  4: Poloha nástroje = levý horní roh
- **Q207 POSUV PRO FREZOVANI ?**: Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999alternativně **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q351 FREZOVANI? SOUSLED=+1,NESOUSL=-1**: Způsob frézování při M3:
  +1 = sousledné frézování
  -1 = nesousledné frézování
  PREDEF: TNC použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Pokud zadáte 0, provádí se obrábění se sousledným chodem)
- **Q201 HLOUBKA?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem kapsy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999

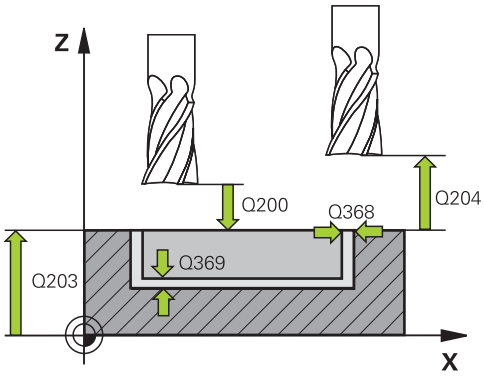






- **Q202 Hloubka prisuvu ?** (inkrementálně): Rozměr, o který se nástroj pokaždé přisune; zadejte hodnotu větší než 0. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q369 PRIDAVEK NA CISTO PRO DNO ?** (inkrementálně): Přídavek na dokončení pro hloubku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q206 Posuv na hloubku ?**: Pojezdová rychlost nástroje při najíždění do hloubky v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99999,999; alternativně **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q338 PRISUV NA CISTO?** (inkrementálně): Rozměr, o který se nástroj při dokončování přisune v ose vřetena. Q338=0: dokončení jedním přísuvem. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q200 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**
- **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**
- **Q370 FAKTOR PREKRYTI DRAHY NASTROJE ?**: Q370 x poloměr nástroje dá boční přísuv k. Rozsah zadávání 0,0001 až 1,9999 alternativně **predef**
- **Q366 strategie ponorovani (0/1/2)?**: Strategie zanořování:
  0: zanořit kolmo. 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





NC-bloky

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

- **Q385 Posuv na cisto?**: Pojezdová rychlost nástroje při dokončování boků a dna v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99999,999; alternativně **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q439 Referenční posuv (0-3)?**: Definuje, k čemu se vztahuje naprogramovaný posuv:
  0: Posuv se vztahuje ke dráze středu nástroje
  1: Posuv se vztahuje ke břitu nástroje pouze při dokončování boku, jinak se vztahuje ke dráze středu nástroje
  2: Posuv se vztahuje ke břitu nástroje při dokončování boku **a** dokončování dna, jinak se vztahuje ke dráze středu nástroje
  3: Posuv se vztahuje vždy ke břitu nástroje

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

Provádění cyklu

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

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

Hrubování

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

Obrábění načisto

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

Při programování dbejte na tyto body!

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

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

V ose nástroje napolohuje TNC nástroj automaticky. Dbejte na **Q204 2. BEZPEC.VZDALENOST**.

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 čelními zuby, můžete toto monitorování vypnout strojním parametrem **suppressPlungeErr** (č. 201006).

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

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

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

UPOZORNĚNÍ

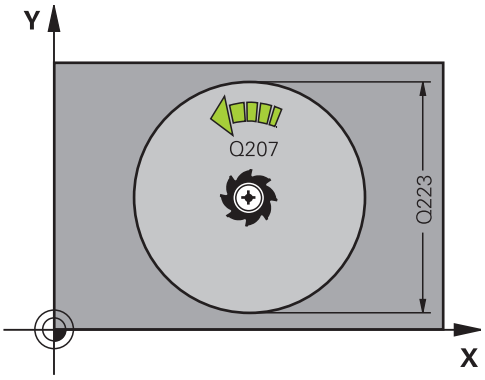
Pozor nebezpečí kolize!

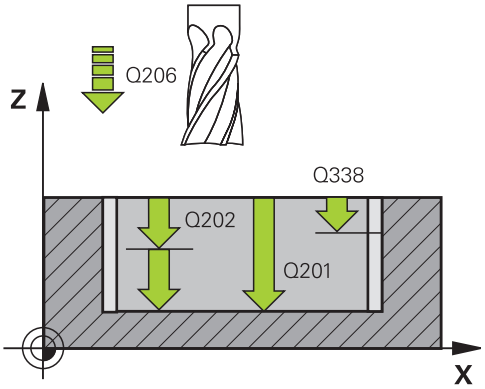
Vyvoláte-li cyklus s rozsahem obrábění 2 (pouze dokončování), tak proběhne předběžné polohování do hloubky prvního přísuvu + bezpečná vzdálenost rychloposuvem! Během polohování rychloposuvem vzniká riziko kolize.

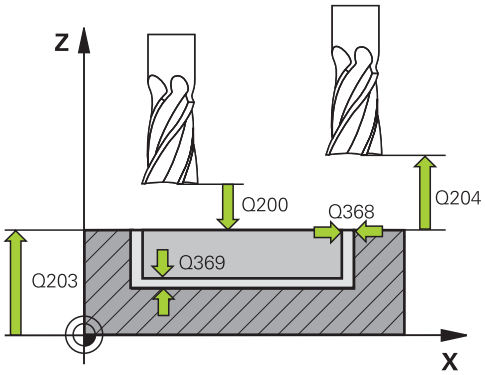
- Předtím proveďte hrubování
- Zajistěte, aby TNC mohl předběžně polohovat nástroj rychloposuvem bez kolize s obrobkem.

Parametry cyklu

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







- **Q338 PRISUV NA CISTO?** (inkrementálně): Rozměr, o který se nástroj při dokončování přisune v ose vřetena. Q338=0: dokončení jedním přísuvem. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q200 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**
- **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**
- **Q370 FAKTOR PREKRYTI DRAHY NASTROJE ?**: Q370 x rádius nástroje dává boční přísuv k. Překrytí se považuje za maximální překrytí. Aby se zabránilo vzniku zbývajícího materiálu v rohu, může se překrývání zmenšit. Rozsah zadávání 0,1 až 1,9999 alternativně **predef**
- **Q366 strategie ponorovani (0/1)?**: Druh strategie zanořování:
  - 0 = svislé zanořování. V tabulce nástrojů musí být pro aktivní nástroj úhel zanoření **ANGLE** definován hodnotou 0 nebo 90. Jinak vydá TNC chybové hlášení
  - 1 = zanořování po šroubovici. V tabulce nástrojů musí být pro aktivní nástroj úhel zanoření **ANGLE** definován hodnotou různou od 0. Jinak vydá TNC chybové hlášení
  - Alternativně **predef**
- **Q385 Posuv na cisto?**: Pojezdová rychlost nástroje při dokončování boků a dna v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99999,999; alternativně **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q439 Referenční posuv (0-3)?**: Definuje, k čemu se vztahuje naprogramovaný posuv:
  0: Posuv se vztahuje ke dráze středu nástroje
  1: Posuv se vztahuje ke břitu nástroje pouze při dokončování boku, jinak se vztahuje ke dráze středu nástroje
  2: Posuv se vztahuje ke břitu nástroje při dokončování boku **a** dokončování dna, jinak se vztahuje ke dráze středu nástroje
  3: Posuv se vztahuje vždy ke břitu nástroje

NC-bloky

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

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

Provádění cyklu

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

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

Hrubování

1 Nástroj se vykývne vycházeje z levého středu kruhu drážky úhlem zanoření definovaným v tabulce nástrojů do první hloubky 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 zadané 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.

Při programování dbejte na tyto body!

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

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

V ose nástroje napolohuje TNC nástroj automaticky. Dbejte na **Q204 2. BEZPEC.VZDALENOST**.

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 břitu LCUTS, definovanou v nástrojové tabulce, pokud je délka břitu kratší než hloubka přísuvu Q202, zadaná v cyklu.

UPOZORNĚNÍ

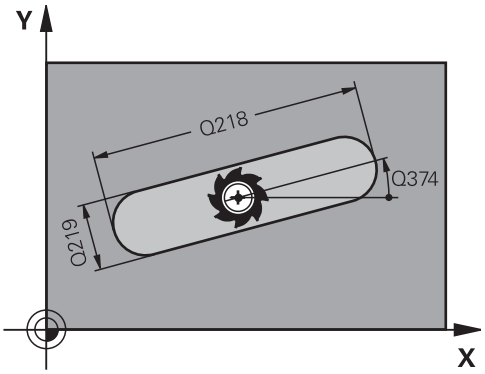
Pozor nebezpečí kolize!

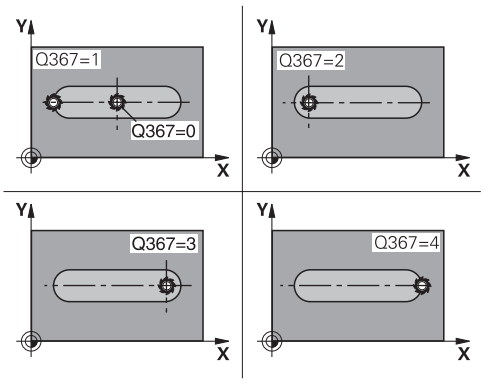
Pokud zadáte během cyklu kladnou hloubku, TNC obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

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

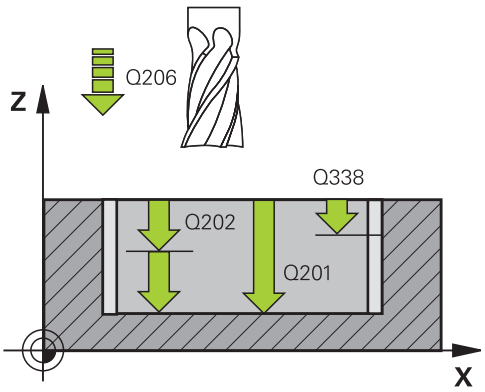
Parametry cyklu

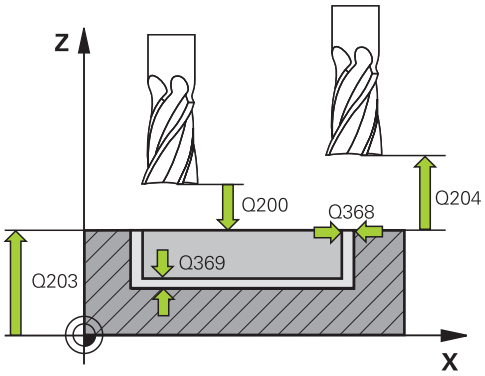
- **Q215 ZPUSOB OBRABENI (0/1/2) ?**: Definování rozsahu obrábění:
  0: Hrubování a obrábění načisto
  1: Pouze hrubování
  2: Pouze obrábění načisto
  Dokončení strany a dokončení dna bude provedeno pouze tehdy, když je definován daný přídavek na dokončení (Q368, Q369)
- **Q218 Delka drazky?** (hodnota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





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





NC-bloky

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

- **Q200 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**
- **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**
- **Q366 strategie ponorovani (0/1/2)?**: Druh strategie zanořování:
  - 0 = svislé zanořování. Úhel zanoření ANGLE v tabulce nástrojů není vyhodnocen.
  - 1, 2 = střídavé zanořování. V tabulce nástrojů musí být pro aktivní nástroj úhel zanoření **ANGLE** definován hodnotou různou od 0. Jinak vydá TNC chybové hlášení
  - Alternativně **predef**
- **Q385 Posuv na cisto?**: Pojezdová rychlost nástroje při dokončování boků a dna v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99999,999; alternativně **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q439 Referenční posuv (0-3)?**: Definuje, k čemu se vztahuje naprogramovaný posuv:
  0: Posuv se vztahuje ke dráze středu nástroje
  1: Posuv se vztahuje ke břitu nástroje pouze při dokončování boku, jinak se vztahuje ke dráze středu nástroje
  2: Posuv se vztahuje ke břitu nástroje při dokončování boku **a** dokončování dna, jinak se vztahuje ke dráze středu nástroje
  3: Posuv se vztahuje vždy ke břitu nástroje

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

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

Provádění cyklu

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

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

Hrubování

1. Nástroj se vykývne 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 zadané 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.

Při programování dbejte na tyto body!

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

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

V ose nástroje napolohuje TNC nástroj automaticky. Dbejte na **Q204 2. BEZPEC.VZDALENOST**.

Poloha na konci cyklu se nemusí shodovat s polohou na začátku cyklu! Definujete-li polohu drážky různou od 0, pak polohuje TNC nástroj pouze v ose nástroje do 2. bezpečné vzdálenosti. Po cyklu programujte absolutní polohu ve všech hlavních osách. Neprogramujte hned za cyklem žádné řetězové kóty (přírůstkové míry)! Nebezpečí kolize!

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 povolená.

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

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

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

UPOZORNĚNÍ

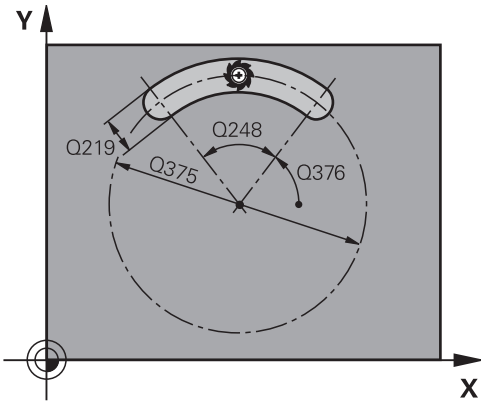
Pozor nebezpečí kolize!

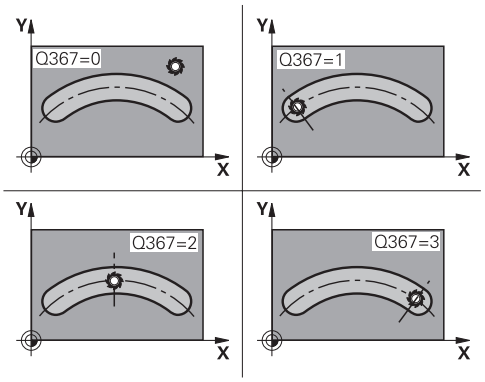
Vyvoláte-li cyklus s rozsahem obrábění 2 (pouze dokončování), tak proběhne předběžné polohování do hloubky prvního přísuvu + bezpečná vzdálenost rychloposuvem! Během polohování rychloposuvem vzniká riziko kolize.

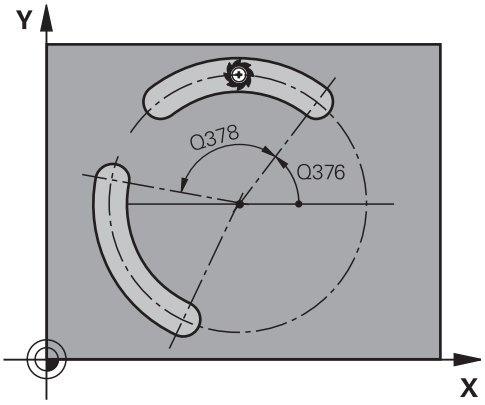
- Předtím proveďte hrubování
- Zajistěte, aby TNC mohl předběžně polohovat nástroj rychloposuvem bez kolize s obrobkem.

Parametry cyklu

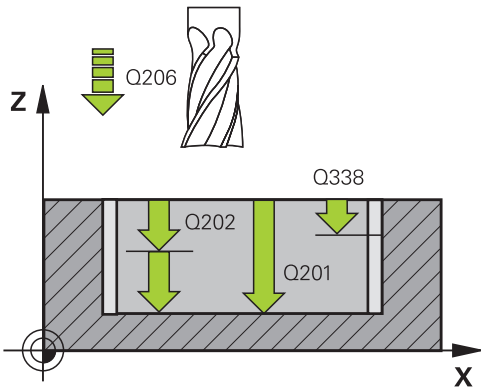
- **Q215 ZPUSOB OBRABENI (0/1/2) ?**: Definování rozsahu obrábění:
  0: Hrubování a obrábění načisto
  1: Pouze hrubování
  2: Pouze obrábění načisto
  Dokončení strany a dokončení dna bude provedeno pouze tehdy, když je definován daný přídavek na dokončení (Q368, Q369)
- **Q219 Sirka drazky?** (hodnota rovnoběžně s vedlejší osou roviny obrábění): Zadejte šířku drážky; je-li zadaná šířka drážky rovná průměru nástroje, pak TNC pouze hrubuje (frézuje podélnou díru). Maximální šířka drážky při hrubování: dvojnásobek průměru nástroje. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q368 PRIDAVEK NA CISTO PRO STRANU ?** (inkrementálně): Přídavek na dokončení v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q375 PRUMER ROZTEC. KRUZNICE?**: Zadejte průměr roztečné kružnice. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q367 Ref. pro polohu drazky(0/1/2/3)?**: Poloha drážky vztažená k poloze nástroje při vyvolání cyklu:
  0: Poloha nástroje se nezohledňuje. Poloha drážky vyplývá ze zadaného středu roztečné kružnice a výchozího úhlu
  1: Poloha nástroje = střed levého kruhu drážky. Výchozí úhel Q376 se vztahuje k této poloze. Na zadaný střed roztečné kružnice se nebere zřetel
  2: Poloha nástroje = střed osy. Výchozí úhel Q376 se vztahuje k této poloze. Na zadaný střed roztečné kružnice se nebere zřetel
  3: Poloha nástroje = střed pravého kruhu drážky. Výchozí úhel Q376 se vztahuje k této poloze. Na zadaný střed roztečné kružnice se nebere zřetel
- **Q321 STRED 1. OSY ?** (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

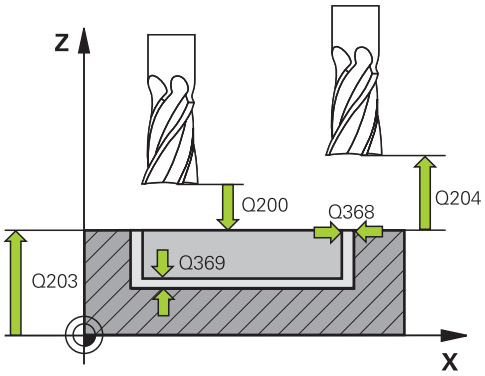






- **Q217 STRED 2. OSY ?** (absolutně): Střed roztečné kružnice ve vedlejší ose roviny obrábění. **Účinné jen tehdy, je-li Q367 = 0**. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- **Q376 START. UHEL ?** (absolutně): Zadejte polární úhel startovního bodu. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- **Q248 Úhel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





NC-bloky

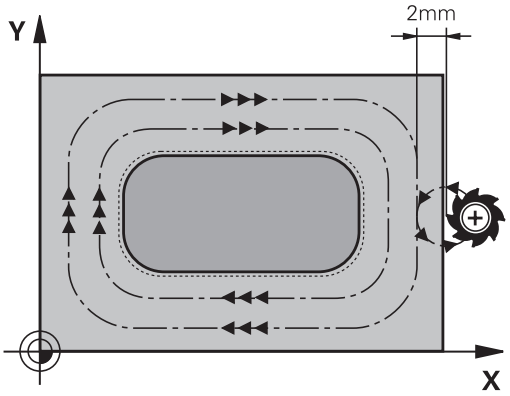
8 CYCL DEF 254 KRUHOVA DRAZKA	
Q215=0	;ZPUSOB OBRABENI
Q219=12	;SIRKA DRAZKY
Q368=0.2	;PRIDAVEK PRO STRANU
Q375=80	;PRUMER ROZTEC. KRUHU
Q367 = 0	;VZTAZ.POLOHA DRAZKY
Q216=+50	;STRED 1. OSY
Q217=+50	;STRED 2. OSY
Q376=+45	;STARTOVNI UHEL
Q248 = 90	;UHEL OTEVRENI
Q378=0	;UHLOVA ROZTEC
Q377=1	;POCET OBRABENI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

- **Q338 PRISUV NA CISTO?** (inkrementálně): Rozměr, o který se nástroj při dokončování přisune v ose vřetena. Q338=0: dokončení jedním přísuvem. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q200 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q366 strategie ponorovani (0/1/2)?**: Strategie zanořování:
  0: zanořit kolmo. Úhel zanoření ANGLE v tabulce nástrojů není vyhodnocen.
  1, 2: zanořit kývavě V tabulce nástrojů musí být pro aktivní nástroj úhel zanoření **ANGLE** definován hodnotou různou od 0. Jinak vydá TNC chybové hlášení
  predef: TNC použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF
- **Q385 Posuv na cisto?**: Pojezdová rychlost nástroje při dokončování boků a dna v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99999,999; alternativně **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q439 Referenční posuv (0-3)?**: Definuje, k čemu se vztahuje naprogramovaný posuv:
  0: Posuv se vztahuje ke dráze středu nástroje
  1: Posuv se vztahuje ke břitu nástroje pouze při dokončování boku, jinak se vztahuje ke dráze středu nástroje
  2: Posuv se vztahuje ke břitu nástroje při dokončování boku **a** dokončování dna, jinak se vztahuje ke dráze středu nástroje
  3: Posuv se vztahuje vždy ke břitu nástroje

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

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

Provádění cyklu



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

1 Nástroj vyjede z výchozí pozice cyklu (střed čepu) do počáteční polohy obrábění čepu. Počáteční polohu nadefinujete v parametru Q437. Při standardním nastavení (**Q437=0**) leží počáteční poloha 2 mm vpravo vedle polotovaru čepu
2 Stojí-li nástroj na 2. bezpečné vzdálenosti, přejede TNC rychloposuvem **FMAX** do bezpečné vzdálenosti a odtud posuvem pro přísuv do hloubky na první hloubku přísuvu
3 Potom najede nástroj tangenciálně na obrys čepu a ofrézuje jeden oběh.
4 Nelze-li dosáhnout konečný rozměr jedním oběhem, tak 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 počáteční bod naproti tomu nezvolili stranově, ale umístili ho do rohu (Q437 se nerovná 0), frézuje TNC po spirále z počátečního bodu dovnitř, až se dosáhne konečného rozměru.
5 Jsou-li potřeba v hloubce další přísuvy, tak nástroj odjede tangenciálně od obrysu zpět do bodu startu obrábění čepu
6 Poté 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 počáteční polohy v rovině obrábění s korekcí poloměru **R0**. Pozor na parametr Q367 (poloha).

V ose nástroje napolohuje TNC nástroj automaticky. Dbejte na **Q204 2. BEZPEC.VZDALENOST**.

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.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

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

UPOZORNĚNÍ

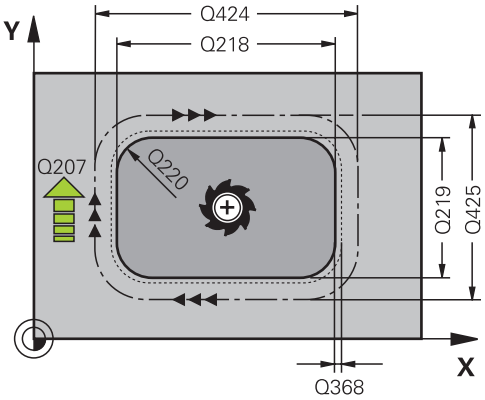
Pozor nebezpečí kolize!

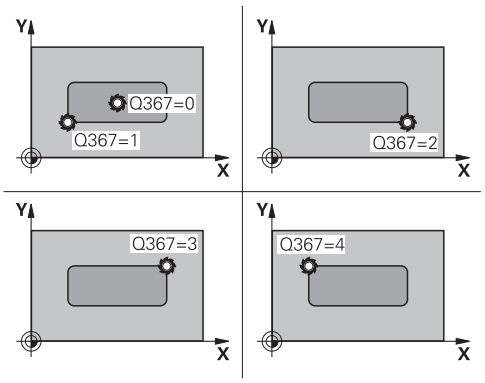
Není-li vedle čepu dostatek prostoru pro nájezd, vzniká riziko kolize.

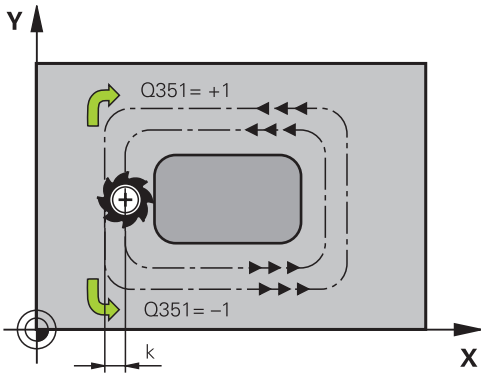
- V závislosti na poloze nájezdu Q439 potřebuje TNC místo pro najetí.
- Vedle čepu nechte místo pro nájezd.
- Nejméně průměr nástroje +2 mm
- Na konci odjede TNC nástrojem rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost nebo – pokud je zadaná – na 2. bezpečnou vzdálenost. Koncová pozice nástroje po cyklu nesouhlasí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

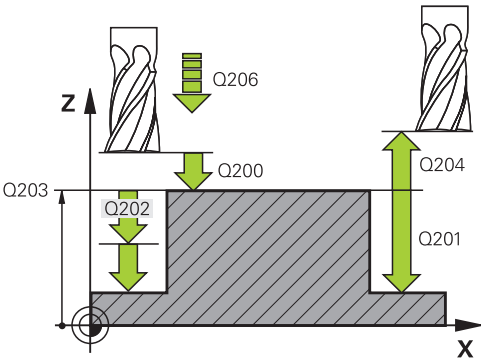
Parametry cyklu

- **Q218 1.délka strany ?**: Délka čepu rovnoběžná s hlavní osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q424 Rozměr polotovaru délka str.1 ?**: Délka polotovaru čepu rovnoběžná s hlavní osou roviny obrábění. **Rozměr polotovaru délku strany 1** zadejte větší než **1.délku 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
- **Q219 2.délka strany ?**: Délka čepu rovnoběžná s vedlejší osou roviny obrábění. **Rozměr polotovaru délku strany 2** zadejte větší než **2.délku strany**. TNC provede několik bočních přísuvů, pokud je rozdíl mezi mírou polotovaru 2 a konečným rozměrem 2 větší, než je přípustný boční přísuv (rádius nástroje krát překrývání drah **Q370**). TNC vypočítává vždy konstantní boční přísuv. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q425 Rozměr polotovaru délka str.2 ?**: Délka polotovaru čepu rovnoběžná s vedlejší osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q220 Poloměr / Sražení (+/-)?**: Zadejte hodnotu pro tvarový prvek rádius nebo sražení. Při zadání kladné hodnoty 0 až +99 999,9999 vytvoří TNC zaoblení na každém rohu. Vámi zadaná hodnota přitom odpovídá rádiusu. Pokud zadáte zápornou hodnotu 0 až -99 999,9999 tak budou všechny rohy obrysu se zkosením, přitom odpovídá zadaná hodnota délce zkosení.
- **Q368 PRIDAVEK NA CISTO PRO STRANU ?** (inkrementálně): Přídavek na dokončení v rovině obrábění, který ponechá TNC při obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q224 UHEL NATOCENI?** (absolutně): Úhel, o který se natočí celé obrábění. Střed natočení leží v té poloze, v níž stojí nástroj při vyvolání cyklu. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- **Q367 Poloha čepu (0/1/2/3/4)?**: Poloha čepu ve vztahu k poloze nástroje při vyvolání cyklu:
  0: Poloha nástroje = střed čepu
  1: Poloha nástroje = levý dolní roh
  2: Poloha nástroje = pravý dolní roh
  3: Poloha nástroje = pravý horní roh
  4: Poloha nástroje = levý horní roh









- **Q207 POSUV PRO FREZOVANI ?**: Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999alternativně **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q351 FREZOVANI? SOUSLED=+1,NESOUSL=-1**: Způsob frézování při M3:
  +1 = sousledné frézování
  -1 = nesousledné frézování
  PREDEF: TNC použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Pokud zadáte 0, provádí se obrábění se sousledným chodem)
- **Q201 HLOUBKA?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem čepu. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- **Q202 Hloubka prisuvu ?** (inkrementálně): Rozměr, o který se nástroj pokaždé přisune; zadejte hodnotu větší než 0. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q206 Posuv na hloubku ?**: Pojezdová rychlost nástroje při najíždění do hloubky v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999; alternativně **fmax**, **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q200 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**
- **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**

NC-bloky

```
8 CYCL DEF 256 OBDELNIKOVY CEP
    Q218=60     ;1. DELKA STRANY
    Q424=74     ;ROZMER POLOTOVARU 1
    Q219=40     ;2. DELKA STRANY
    Q425=60     ;ROZMER POLOTOVARU 2
    Q220=5      ;RADIUS V ROHU
    Q368=0.2    ;PRIDAVEK PRO STRANU
    Q224=+0     ;UHEL NATOCENI
    Q367=0      ;POLOHA CEPU
    Q207=500    ;FREZOVACI POSUV
    Q351=+1     ;ZPUSOB FREZOVANI
    Q201=-20    ;HLOUBKA
    Q202=5      ;HLOUBKA PRISUVU
    Q206=150    ;POSUV NA HLOUBKU
    Q200=2      ;BEZPECNOSTNI VZDAL.
    Q203=+0     ;SOURADNICE POVRCHU
    Q204=50     ;2. BEZPEC.VZDALENOST
    Q370=1      ;PREKRYTI DRAHY NAST.
    Q437=0      ;POLOHA PRIJETI
    Q215=1      ;ZPUSOB OBRABENI
    Q369=+0     ;PRIDAVEK PRO DNO
    Q338=+0     ;PRISUV NA CISTO
    Q385=+0     ;POSUV PRO DOKONČENÍ
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

- **Q370 FAKTOR PREKRYTI DRAHY NASTROJE ?**: Q370 x rádius nástroje dává boční přísuv k. Překrytí se považuje za maximální překrytí. Aby se zabránilo vzniku zbývajícího materiálu v rohu, může se překrývání zmenšit. Rozsah zadávání 0,1 až 1,9999 alternativně **predef**
- **Q437 Startovací poloha (0...4)?**: Definuje strategii najíždění nástroje:
  0: Vpravo od čepu (základní nastavení)
  1: Levý dolní roh
  2: Pravý dolní roh
  3: Pravý horní roh
  4: Levý horní roh.
  Pokud zůstávají na povrchu čepu při najíždění s nastavením Q437=0 rýhy, tak zvolte jinou najížděcí pozici.
- **Q215 ZPUSOB OBRABENI (0/1/2) ?**: Definování rozsahu obrábění:
  0: Hrubování a obrábění načisto
  1: Pouze hrubování
  2: Pouze obrábění načisto
  Dokončení strany a dokončení dna bude provedeno pouze tehdy, když je definován daný přídavek na dokončení (Q368, Q369)
- **Q369 PRIDAVEK NA CISTO PRO DNO ?** (inkrementálně): Přídavek na dokončení pro hloubku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q338 PRISUV NA CISTO?** (inkrementálně): Rozměr, o který se nástroj při dokončování přisune v ose vřetena. Q338=0: dokončení jedním přísuvem. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q385 Posuv na cisto?**: Pojezdová rychlost nástroje při dokončování boků a dna v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99999,999; alternativně **FAUTO**, **fu**, **FZ**

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

Provádění cyklu

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

1 Stojí-li nástroj pod 2. bezpečnou vzdáleností, tak TNC odjede nástrojem zpátky na 2. bezpečnou vzdálenost
2 Nástroj jede ze středu čepu do startovní polohy obrábění čepu. Startovní polohu určíte polárním úhlem, vztaženým ke středu čepu, v parametru Q376
3 Nástroj odjede nástrojem rychloposuvem **FMAX** na bezpečnou vzdálenost Q200 a odtud posuvem přísuvu do hloubky na první hloubku přísuvu
4 Následně TNC vytvoří kruhový čep se spirálním přísuvem, s přihlédnutím k překrytí drah
5 TNC odjíždí nástrojem pryč po tangenciální dráze 2 mm 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 čepu.
8 Na konci cyklu TNC zvedne nástroj – po tangenciálním odjetí – v ose nástroje do 2. bezpečné vzdálenosti definované v cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!

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

V ose nástroje napolohuje TNC nástroj automaticky. Dbejte na **Q204 2. BEZPEC.VZDALENOST**.

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.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

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

UPOZORNĚNÍ

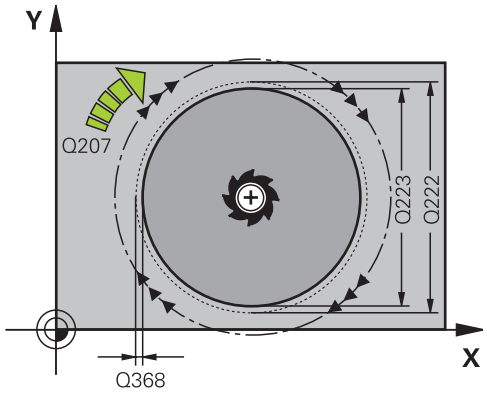
Pozor nebezpečí kolize!

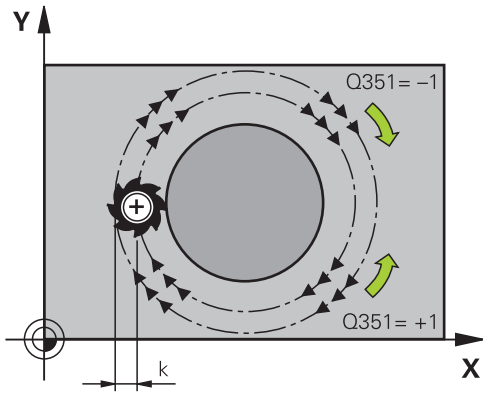
Není-li vedle čepu dostatek prostoru pro nájezd, vzniká riziko kolize.

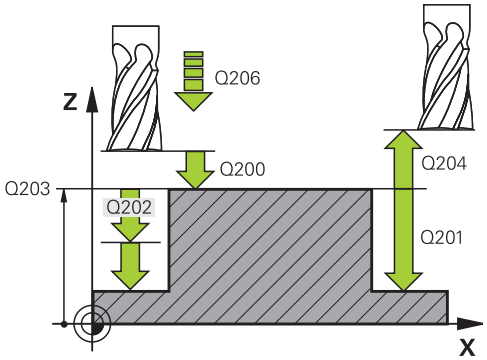
- TNC provádí v tomto cyklu nájezd
- K určení přesné počáteční pozice zadejte v parametru Q367 startovní úhel od 0° do 360°
- Podle startovního úhlu Q376 musí být vedle čepu k dispozici následující místo: nejméně průměr nástroje +2 mm
- Pokud použijete standardní hodnotu -1, tak TNC vypočte vhodnou startovní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

Parametry cyklu

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







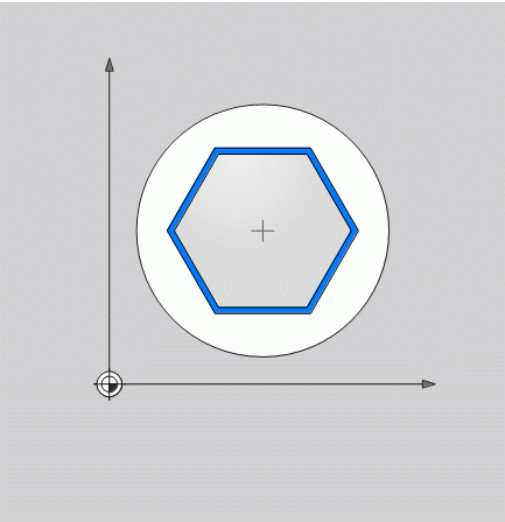
- **Q200 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**
- **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**
- **Q370 FAKTOR PREKRYTI DRAHY NASTROJE ?**: Q370 x poloměr nástroje dá boční přísuv k. Rozsah zadávání 0,0001 až 1,9999 alternativně **predef**
- **Q376 START. UHEL ?**: Polární úhel, vztažený ke středu čepu, z něhož má nástroj najíždět na čep. Rozsah zadávání: 0 až 359°
- **Q215 ZPUSOB OBRABENI (0/1/2) ?**: Definování rozsahu obrábění:
  0: Hrubování a dokončování
  1: Pouze hrubování
  2: Pouze dokončování
- **Q369 PRIDAVEK NA CISTO PRO DNO ?** (inkrementálně): Přídavek na dokončení pro hloubku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q338 PRISUV NA CISTO?** (inkrementálně): Rozměr, o který se nástroj při dokončování přisune v ose vřetena. Q338=0: dokončení jedním přísuvem. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q385 Posuv na cisto?**: Pojezdová rychlost nástroje při dokončování boků a dna v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99999,999; alternativně **FAUTO**, **fu**, **FZ**

NC-bloky

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

5.8 MNOHOÚHELNÍKOVÝ ČEP (cyklus 258, DIN/ISO: G258)

Provádění cyklu



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

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

Při programování dbejte na tyto body!

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

V ose nástroje napolohuje TNC nástroj automaticky. Dbejte na **Q204 2. BEZPEC.VZDALENOST**.

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.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

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

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

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

UPOZORNĚNÍ

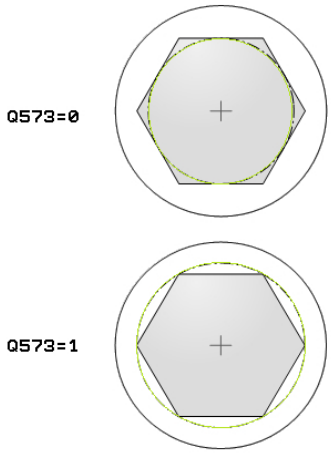
Pozor nebezpečí kolize!

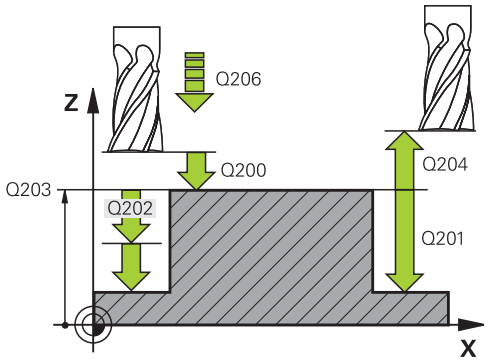
Na konci odjede TNC nástrojem rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost nebo – pokud je zadaná – na 2. bezpečnou vzdálenost. Koncová poloha nástroje po cyklu nemusí souhlasit se startovní polohou.

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

Parametry cyklu

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





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

NC-bloky

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

- **Q200 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**
- **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**
- **Q370 FAKTOR PREKRYTI DRAHY NASTROJE ?**: Q370 x poloměr nástroje dá boční přísuv k. Rozsah zadávání 0,0001 až 1,9999 alternativně **predef**
- **Q215 ZPUSOB OBRABENI (0/1/2) ?**: Definování rozsahu obrábění:
  0: Hrubování a obrábění načisto
  1: Pouze hrubování
  2: Pouze obrábění načisto
  Dokončení strany a dokončení dna bude provedeno pouze tehdy, když je definován daný přídavek na dokončení (Q368, Q369)
- **Q369 PRIDAVEK NA CISTO PRO DNO ?** (inkrementálně): Přídavek na dokončení pro hloubku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q338 PRISUV NA CISTO?** (inkrementálně): Rozměr, o který se nástroj při dokončování přisune v ose vřetena. Q338=0: dokončení jedním přísuvem. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q385 Posuv na cisto?**: Pojezdová rychlost nástroje při dokončování boků a dna v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99999,999; alternativně **FAUTO**, **fu**, **FZ**

5.9 FRÉZOVÁNÍ NA ČELE (cyklus 233, DIN/ISO: G233)

Provádění cyklu

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

- **Strategie Q389=0**: obrábět meandrovitě, boční přísuv mimo obráběnou plochu
- **Strategie Q389=1**: Obrábět meandrovitě, boční přísuv na okraji obráběné plochy
- **Strategie Q389=2**: obrábět po řádcích s přejezdem, boční přísuv při návratu rychloposuvem
- **Strategie Q389=3**: obrábět po řádcích bez přejezdu, boční přísuv při návratu rychloposuvem
- **Strategie Q389=4**: obrábět spirálovitě zvenku směrem dovnitř

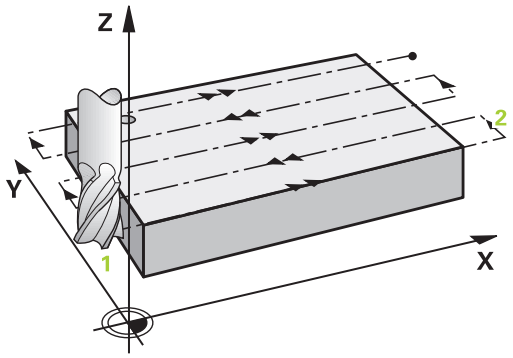
1 TNC napolohuje nástroj rychloposuvem **FMAX** z aktuální polohy v rovině obrábění do bodu startu 1: Bod startu v rovině obrábění leží vedle obrobku, přesazený o rádius nástroje a o boční bezpečnou vzdálenost.

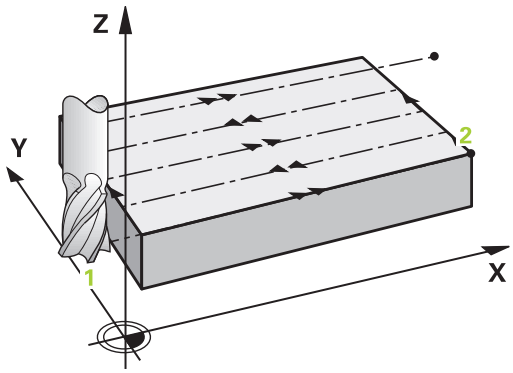
2 Potom napolohuje TNC nástroj rychloposuvem **FMAX** v ose vřetena do bezpečné vzdálenosti.

3 Potom přejede nástroj frézovacím posuvem Q207 v ose vřetena do první hloubky přísuvu, 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.

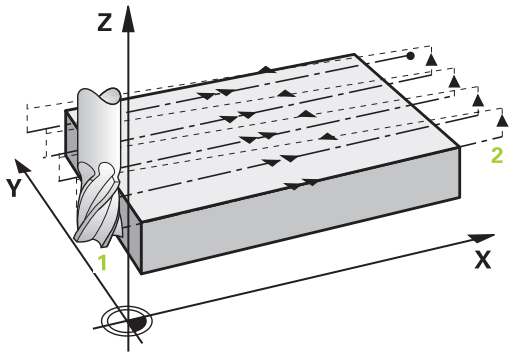




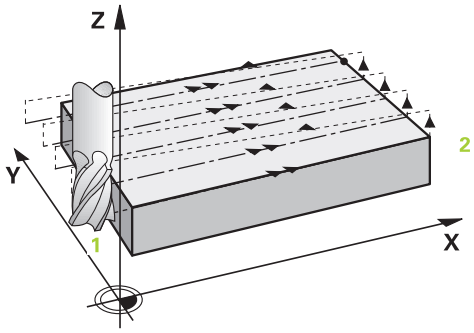
4 TNC jede s nástrojem programovaným posuvem pro frézování do koncového bodu 2.
5 Poté TNC přesadí nástroj posuvem pro předpolohování příčně na bod startu dalšího řádku; TNC vypočte toto přesazení z programované šířky, rádiusu nástroje, maximálního koeficientu přesahu drah a boční bezpečné vzdálenosti.
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 přísuvů, tak TNC přejede nástrojem s polohovacím posuvem v ose vřetena do další hloubky přísuvu
10 Postup se opakuje, až jsou provedeny všechny přísuvy. Při posledním přísuvu se odfrézuje pouze zadaný přídavek pro obrábění načisto s posuvem pro obrábění načisto.
11 Na konci odjede TNC nástrojem rychloposuvem **FMAX** zpět do 2. bezpečné vzdálenosti

Strategie Q389=2 a Q389 =3

Strategie Q389=2 a Q389=3 se liší v přeběhu při frézování na čele. Při Q389=2 leží koncový bod mimo plochu, při Q389=3 na okraji plochy. 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.

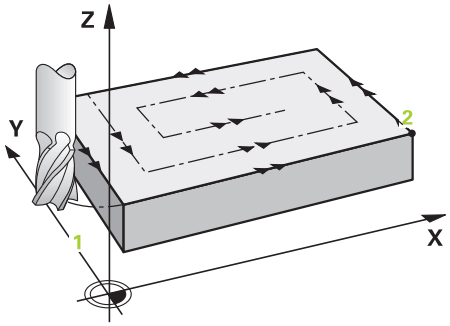


4 Pak nástroj přejíždí programovaným posuvem pro frézování do koncového bodu 2.
5 TNC přejede nástrojem v ose vřetena na bezpečnou vzdálenost nad aktuální hloubkou přísuvu a jede s **FMAX**přímo zpátky na bod startu dalšího řádku. TNC vypočítá přesazení z programované šířky, rádiusu nástroje, koeficientu 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 napolohuje 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



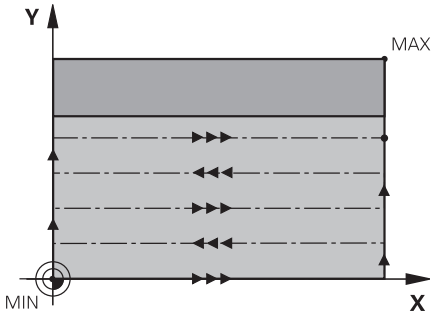
Strategie Q389=4

4 Pak nástroj přejíždí programovaným **Posuv 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 napolohuje 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.



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 **Q204 2. BEZPEC.VZDALENOST**.

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

Jsou-li **Q227 STARTBOD V 3.OSE** a **Q386 KONCOVY BOD 3. OSY** zadané jako stejné, pak TNC cyklus neprovede (programovaná hloubka = 0).

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

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

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

UPOZORNĚNÍ

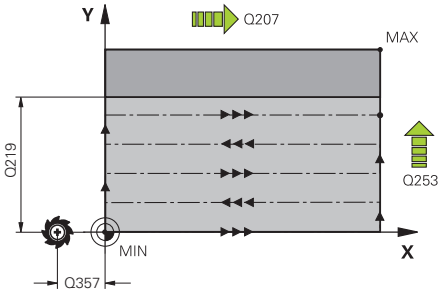
Pozor nebezpečí kolize!

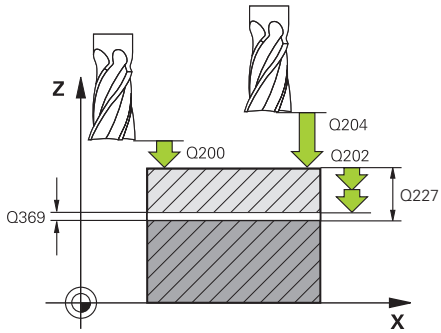
Pokud zadáte během cyklu kladnou hloubku, TNC obrátí výpočet předběžného polohování. Nástroj jede v ose nástroje rychloposuvem na bezpečnou vzdálenost **pod** povrchem obrobku!

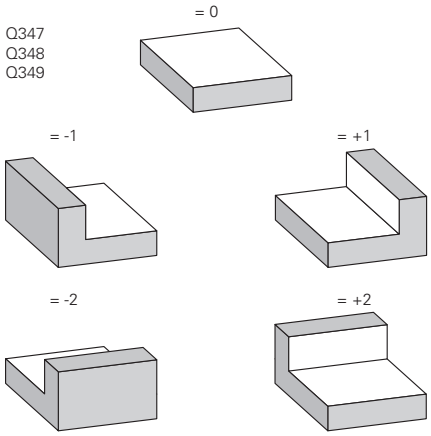
- Zadejte hloubku zápornou
- Strojním parametrem **displayDepthErr** (č. 201003) nastavíte, zda má TNC při zadání kladné hloubky vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off).

Parametry cyklu

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







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

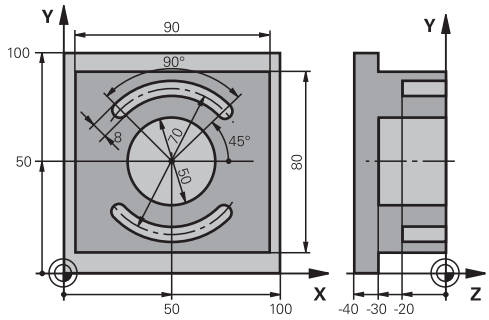
NC-bloky

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

- **Q347 1. limita?**: Zvolte stranu obrobku, na které bude čelo omezeno postranní stěnou (nelze u obrábění po spirále). Podle polohy postranní stěny omezí 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
- **Q348 2. limita?**: viz parametr 1. Omezení Q347
- **Q349 3. limita?**: Viz parametr 1. Omezení Q347
- **Q220 RADIUS V ROHU?**: Poloměr rohů u omezení (Q347 – Q349). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q368 PRIDAVEK NA CISTO PRO STRANU ?** (inkrementálně): Přídavek na dokončení v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q338 PRISUV NA CISTO?** (inkrementálně): Rozměr, o který se nástroj při dokončování přisune v ose vřetena. Q338=0: dokončení jedním přísuvem. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999

5.10 Příklady programů

Příklad: Frézování kapes, ostrůvků a drážek



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

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

```
14 END PGM  C210 MM
```

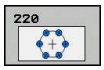
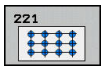
6

Obráběcí cykly: Definice vzorů

6.1 Základy

Přehled

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

Softtlačítko	Cyklus	Strana
	220 RASTR BODŮ NA KRUŽNICI	207
	221 RASTR BODŮ NA PŘÍMKÁCH	210

S cykly 220 a 221 můžete kombinovat následující obráběcí cykly:

> Musíte-li zhotovovat nepravidelné rastry bodů, pak používejte tabulky bodů s **CYCL CALL PAT**(viz "Tabulky bodů", Stránka 74).
>
> S funkcí **Pattern def** máte k dispozici další pravidelné rastry bodů (viz "Definice vzoru PATTERN DEF", Stránka 67).

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

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

Provádění cyklu

1 TNC napolohuje nástroj rychloposuvem z aktuální polohy do počátečního 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.

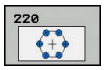
Při programování dbejte na tyto body!

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

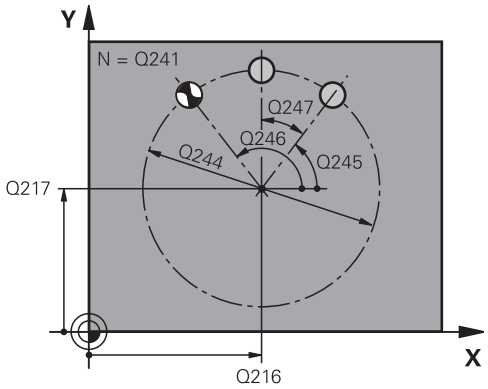
Pokud kombinujete některý z obráběcích cyklů 200 až 209, a 251 až 267 s cyklem 220 nebo 221, pak platí bezpečná vzdálenost, povrch obrobku a 2. bezpečná vzdálenost z cyklu 220, popř. 221. To platí v rámci programu tak dlouho, dokud se dotčené parametry opět nepřepíší. Příklad: Pokud je v programu definován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

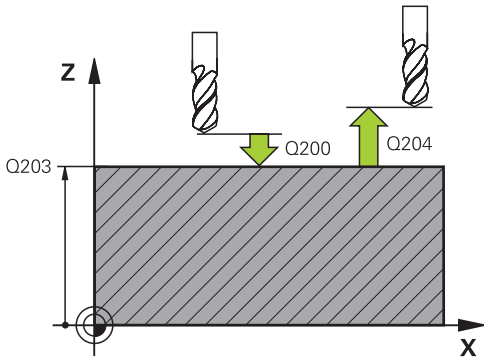
Pokud spustíte cyklus v režimu po bloku, tak řízení zastavuje mezi body rastru bodů.

Parametry cyklu



- **Q216 STRED 1. OSY ?** (absolutně): Střed roztečné kružnice v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q217 STRED 2. OSY ?** (absolutně): Střed roztečné kružnice ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q244 PRUMER ROZTEC. KRUZNICE?**: Průměr roztečné kružnice. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q245 START. UHEL ?** (absolutně): Úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a bodem startu prvního obrábění na roztečné kružnici. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- **Q246 KONC. UHEL ?** (absolutně): Úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a bodem startu posledního 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
- **Q247 UHLOVA ROZTEC?** (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
- **Q241 POCET OBRABENI ?**: Počet obrábění na roztečné kružnici. Rozsah zadávání 1 až 99999
- **Q200 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999





NC-bloky

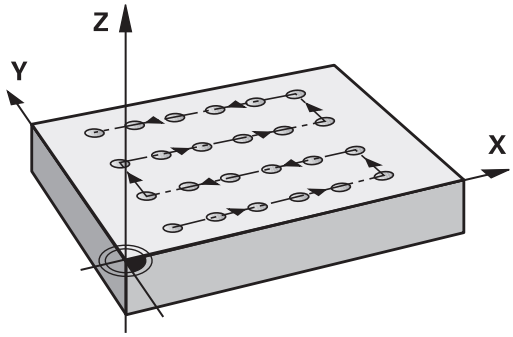
53 CYCL DEF 220 RASTR NA KRUHU	
Q216=+50	;STRED 1. OSY
Q217=+50	;STRED 2. OSY
Q244=80	;PRUMER ROZTEC. KRUHU
Q245=+0	;STARTOVNI UHEL
Q246=+360	;KONC. UHEL
Q247=+0	;UHLOVA ROZTEC

- **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q301 NAJET NA BEZPECNOU VYSKU (0/1)?**: Definujte, jak má nástroj pojíždět mezi obráběními:
  0: Mezi obráběními jezdit na bezpečnou vzdálenost
  1: Mezi obráběními jezdit na 2. bezpečnou vzdálenost
- **Q365 zpusob pohybu? primka=0/kruh=1**: Definujte, jakou dráhovou funkcí má nástroj pojíždět mezi obráběními:
  0: Mezi obráběními pojíždět po přímce
  1: Mezi obráběními pojíždět kruhovitě na průměru roztečné kružnice.

Q241=8	;POCET OBRABENI
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q203=+30	;SOURADNICE POVRCHU
Q204=50	;2. BEZPEC.VZDALENOST
Q301=1	;NAJET BEZPEC.VYSKU
Q365=0	;ZPUSOB POHYBU

6.3 RASTR BODŮ NA PŘÍMKÁCH (cyklus 221, DIN/ISO: G220)

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 počáteční 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!

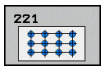
Cyklus 221 je aktivní jako DEF, to znamená že cyklus 221 automaticky vyvolává naposledy definovaný cyklus obrábění.

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

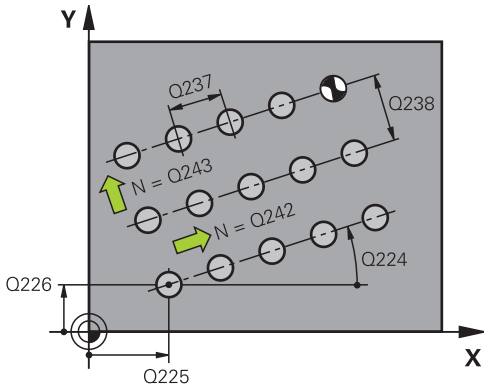
Používáte-li cyklus 254 Kruhová drážka ve spojení s cyklem 221, tak není poloha drážky 0 povolená.

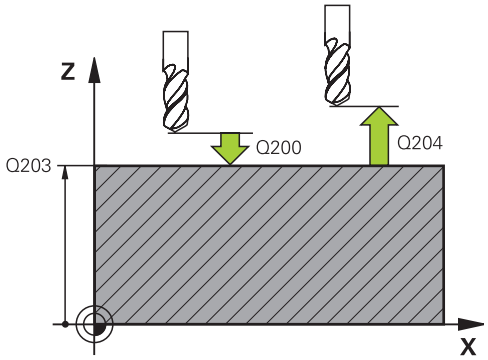
Pokud spustíte cyklus v režimu po bloku, tak řízení zastavuje mezi body rastru bodů.

Parametry cyklu



- **Q225 STARTBOD 1.OSY ?** (absolutně): Souřadnice bodu startu v hlavní ose roviny obrábění.
- **Q226 STARTBOD 2.OSY ?** (absolutně): Souřadnice bodu startu ve vedlejší ose roviny obrábění.
- **Q237 ROZTEC 1. OSA ?** (inkrementálně): Rozteč jednotlivých bodů v řádku
- **Q238 ROZTEC 2. OSA ?** (inkrementálně): Rozteč jednotlivých řádků
- **Q242 POCET SLOUPKU ?**: Počet obrábění v řádku.
- **Q243 POCET RADEK ?**: Počet řádků.
- **Q224 UHEL NATOCENI?** (absolutně): Úhel, o který je celý rastr natočen; střed natáčení leží v bodu startu
- **Q200 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q301 NAJET NA BEZPECNOU VYSKU (0/1)?**: Definujte, jak má nástroj pojíždět mezi obráběními:
  0: Mezi obráběními jezdit na bezpečnou vzdálenost
  1: Mezi obráběními jezdit na 2. bezpečnou vzdálenost



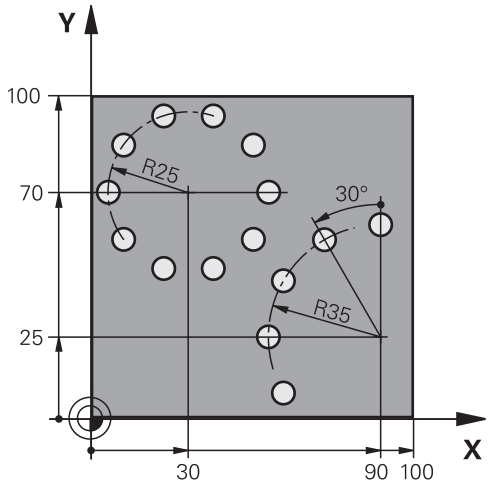


NC-bloky

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

6.4 Příklady programů

Příklad: Díry na kružnici



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

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

7

Obráběcí cykly: Obrysová kapsa

7.1 SL-cykly

Základy

Pomocí SL-cyklů můžete skládat složité obrysy až z celkem 12 dílčích obrysů (kapes nebo ostrůvků). Jednotlivé dílčí obrysy zadáte jako podprogramy. Ze seznamu dílčích obrysů (čísel podprogramů), které zadáváte v cyklu 14 OBRYS, 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 rádiusu RR.
- TNC rozpozná ostrůvek, když obíháte obrys zvnějšku, například popis obrysu ve smyslu hodinových ručiček s korekcí rádiusu 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  KONTUR ...
13 CYCL DEF 20  OBRYSOVA DATA ...
...
16 CYCL DEF 21  PREDVRTANI ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22  HRUBOVANI ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23  DOKONCENÍ DNA ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 DOKONCENI STENY
27 CYCL CALL
...
50 L  Z+250 R0  FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
```

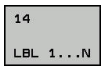
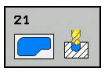
Vlastnosti obráběcích cyklů

- 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.
- Rádius „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.

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

Přehled

Softtlačítko	Cyklus	Stránka
	14 OBRYS (nezbytně nutný)	219
	20 DATA OBRYSU (nezbytně nutný)	224
	21 PŘEDVRTÁNÍ (volitelně použitelný)	226
	22 HRUBOVÁNÍ (nezbytně nutný)	228
	23 DOKONČENÍ DNA (volitelně použitelný)	232
	24 DOKONČENÍ STĚN (volitelně použitelný)	234

Rozšířené cykly:

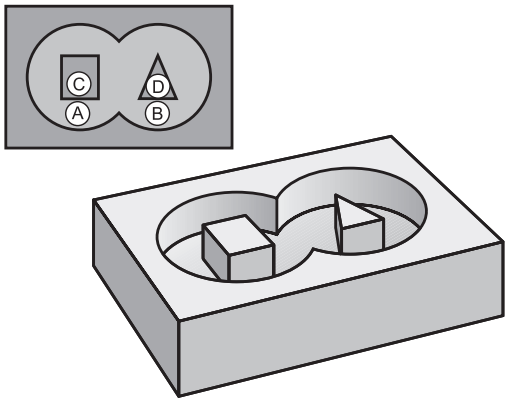
Softtlačítko	Cyklus	Stránka
	25 ÚSEK OBRYSU	237
	270 DATA ÚSEKU OBRYSU	245

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

Při programování dbejte na tyto body!

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

> Cyklus 14 je aktivní jako DEF, to znamená, že je účinný od své definice v programu.
>
> V cyklu 14 můžete použít maximálně 12 podprogramů (dílčích obrysů).



Parametry cyklu

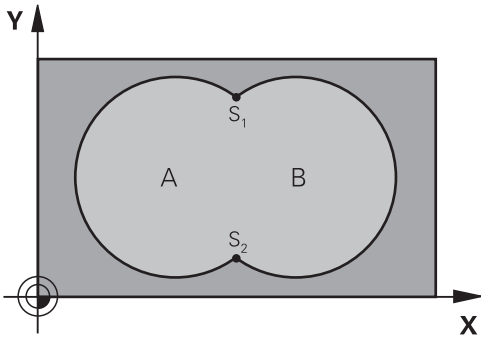
```
14

LBL 1...N
```

- **Číslo 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  LBL OBRYSU1/2/3/4
```

Podprogramy: Překryté kapsy

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

Kapsy A a B se překrývají.

TNC vypočítá průsečíky S1 a S. Nemusí se programovat.

Kapsy se programují jako úplné kruhy.

Podprogram 1: kapsa A

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

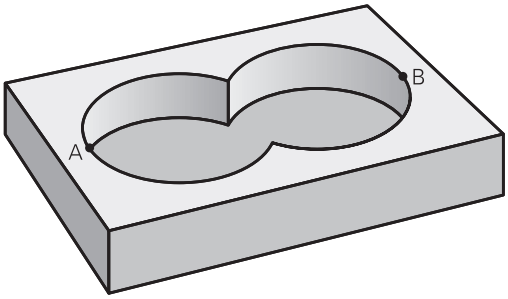
Podprogram 2: kapsa B

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

„Úhrnná“ plocha

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

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



Plocha A:

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

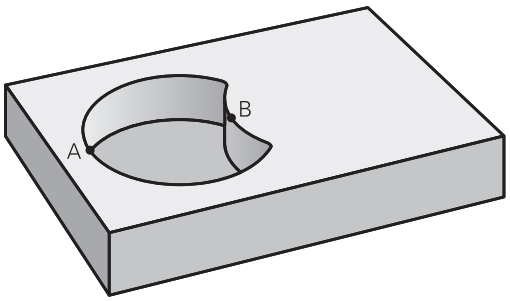
Plocha B:

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

„Rozdílová“ plocha

Plocha A se má obrobit bez části překryté plochou B:

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



Plocha A:

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

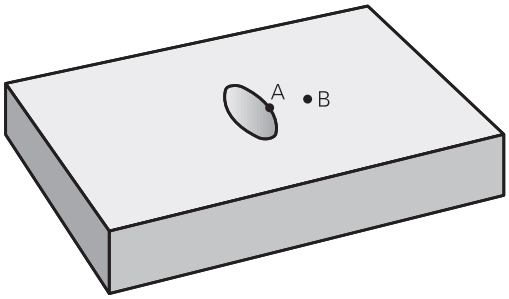
Plocha B:

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

„Protínající se“ plocha

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

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



Plocha A:

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

Plocha B:

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

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

Při programování dbejte na tyto body!

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

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

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

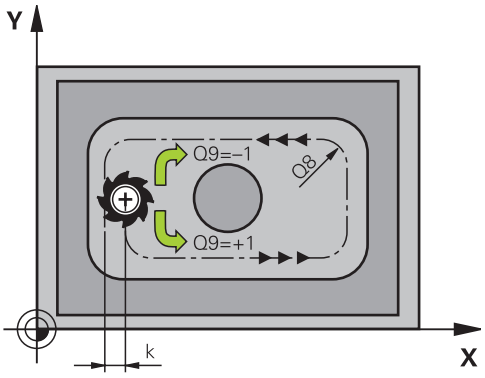
Znaménko parametru cyklu Hloubka definuje směr obrábění. Naprogramujete-li hloubku = 0, pak TNC tento cyklus provede v hloubce 0.

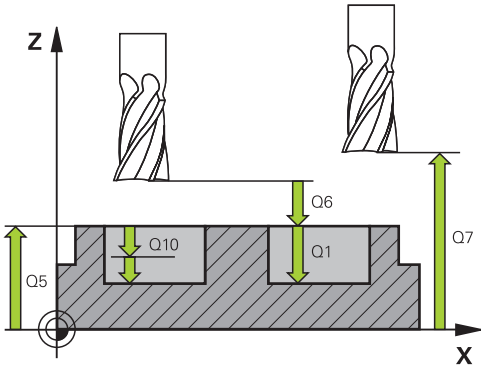
Použijete-li SL-cykly v programech s Q-parametry, pak nesmíte použít parametry Q1 až Q20 jako parametry programu.

Parametry cyklu

- **Q1 Hloubka frezovani ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem kapsy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q2 FAKTOR PREKRYTI DRAHY NASTROJE ?**: Q2 x poloměr nástroje dá boční přísuv k. Rozsah zadávání -0,0001 až 1,9999
- **Q3 PRIDAVEK NA CISTO PRO STRANU ?** (inkrementálně): Přídavek na dokončení v rovině obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q4 PRIDAVEK NA CISTO PRO DNO ?** (inkrementálně): Přídavek na dokončení pro hloubku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q5 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně): Absolutní souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q6 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi čelem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q7 Bezpecna vyska ?** (absolutně): Absolutní výška, ve které nemůže dojít k žádné kolizi s obrobkem (pro mezipolohování a návrat na konci cyklu). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q8 VNITRNI RADIUS ZAOBLENI ?**: Poloměr 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
- **Q9 OTACENI ? V HOD.SMYSLU = -1**: Směr obrábění pro kapsy
  - Q9 = -1 nesousledně pro kapsu a ostrůvek
  - Q9 = +1 sousledně pro kapsu a ostrůvek

Při přerušení programu můžete parametry obrábění překontrolovat a případně přepsat.





NC-bloky

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

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

Provádění cyklu

Cyklus 21 PREDVRTANI použijte, jestliže následně pro hrubování obrysu použijete nástroj, který nemá žádný čelní zub zabírající přes střed (DIN 844). Tento cyklus zhotoví díru v oblasti, kde se bude například provádět hrubování cyklem 22. Cyklus 21 zohledňuje pro body zápichu přídavek na dokončení stěn a přídavek na dokončení dna, jakož i poloměr hrubovacího nástroje. Body zápichu jsou současně i počáteční body pro hrubování.

Před voláním cyklu 21 musíte naprogramovat dva další cykly:

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

Průběh cyklu:

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

Při programování dbejte na tyto body!

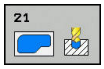
TNC nerespektuje Delta-hodnotu **DR** programovanou v bloku **TOOL CALL** při výpočtu bodů zápichu.

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

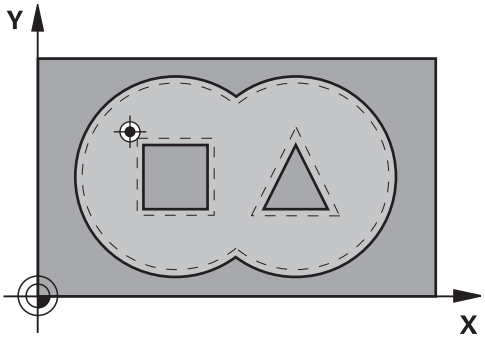
Když je Q13=0, použijí se data nástroje, který se nachází ve vřetenu.

Jestliže jste parametry ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket nastavili na ToolAxClearanceHeight, nepolohujte po dokončení cyklu nástroj v rovině inkrementálně, ale vždy do absolutní polohy.

Parametry cyklu



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

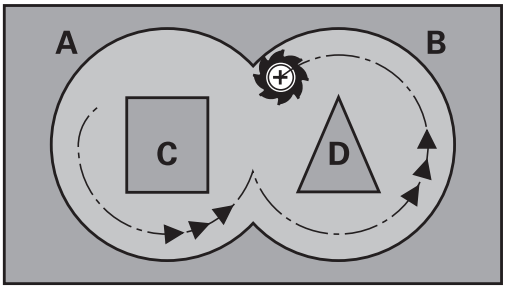


NC-bloky

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

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

Provádění cyklu



Cyklem 22 HRUBOVÁNÍ definujete technologická data pro hrubování.

Před voláním cyklu 22 musíte naprogramovat další cykly:

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

Provádění cyklu

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

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 kývavý posuv 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 (drážka), 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.

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

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Pokud jste nastavili parametr **posAfterContPocket** na **ToolAxClearanceHeight**, polohuje TNC nástroj po ukončení cyklu pouze ve směru osy nástroje do bezpečné výšky. TNC nepolohuje nástroj do obráběcí roviny.

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

Parametry cyklu

- **Q10 Hloubka prisuvu ?** (inkrementálně): Rozměr, o který je nástroj pokaždé přisunut. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q11 Posuv na hloubku ?**: Posuv při pojezdových pohybech v ose vřetena. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q12 POSUV PRO FREZOVANI ?**: Posuv při pojezdových pohybech v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q18 Predhrubovaci nastroj ?** resp. **QS18**: Číslo nebo název nástroje, jímž TNC právě předhruboval. Máte možnost převzít předhrubovací nástroj softtlačítkem přímo z tabulky nástrojů. Mimoto můžete softtlačítkem **Název nástroje** sami zadat 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**. Rozsah zadávání 0 až 99 999 při zadání čísel, maximálně 16 znaků při zadání názvu.
- **Q19 POSUV PENDLOVANI?**: Posuv kývavého zapichování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q208 ZPETNY POSUV?**: Pojezdová rychlost nástroje při odjezdu po obrábění v mm/min. Zadáte-li Q208=0, pak vyjíždí TNC nástrojem s posuvem Q12. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **fmax, FAUTO**

NC-bloky

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

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

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

Provádění cyklu

Cyklem 23 DOKONČENÍ DNA se obrobí načisto přídavek na hloubku naprogramovaný v cyklu 20. 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.

Před voláním cyklu 23 musíte naprogramovat další cykly:

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

Provádění cyklu

1. TNC polohuje nástroj do bezpečné výšky rychloposuvem FMAX.
2. Poté následuje pohyb v ose nástroje s posuvem Q11.
3. 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
4. Potom se odfrézuje přídavek na dokončení, který zůstal při hrubování
5. Poté odjede nástroj v ose nástroje zpět do bezpečné výšky nebo na poslední polohu naprogramovanou před cyklem. V závislosti na parametru ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.

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.

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

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

UPOZORNĚNÍ

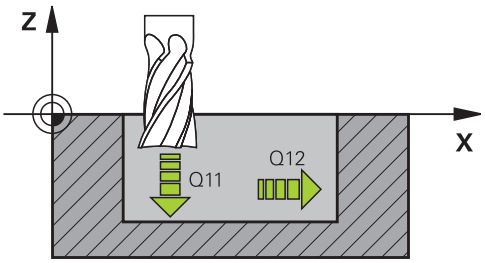
Pozor nebezpečí kolize!

Pokud jste nastavili parametr **posAfterContPocket** na **ToolAxClearanceHeight**, polohuje TNC nástroj po ukončení cyklu pouze ve směru osy nástroje do bezpečné výšky. TNC nepolohuje nástroj do obráběcí roviny.

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

Parametry cyklu

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



NC-bloky

```
60 CYCL DEF 23  DOKONCOVAT DNO
   Q11=100     ;POSUV NA HLOUBKU
   Q12=350     ;POSUV PRO FREZOVANI
   Q208=9999   ;POSUV NAVRATU
```

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

Provádění cyklu

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

Před voláním cyklu 24 musíte naprogramovat další cykly:

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

Provádění cyklu

1. TNC napolohuje nástroj nad součástku na startovní bod najížděcí polohy. Tato poloha v rovině vychází z tangenciální kruhové dráhy, po které pak TNC vede nástroj k obrysu
2. Poté TNC pohybuje nástrojem v ose nástroje na první hloubku přísuvu s posuvem přísuvu do hloubky.
3. TNC najede měkce na obrys a obrobí ho až je celý obrys hotový. Přitom se každá část obrysu obrábí načisto samostatně
4. Poté odjede nástroj v ose nástroje zpět do bezpečné výšky nebo na poslední polohu naprogramovanou před cyklem. V závislosti na parametru ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.

Při programování dbejte na tyto body!

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

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

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

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

Cyklus 24 můžete použít také k frézování obrysu. Pak musíte

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

TNC si sám zjistí bod startu pro dokončování. Bod startu je závislý na prostorových poměrech v kapse a na přídavku 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.

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

UPOZORNĚNÍ

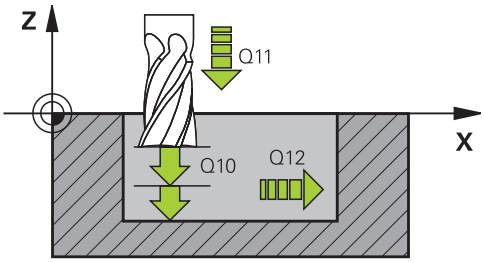
Pozor nebezpečí kolize!

Pokud jste nastavili parametr **posAfterContPocket** na **ToolAxClearanceHeight**, polohuje TNC nástroj po ukončení cyklu pouze ve směru osy nástroje do bezpečné výšky. TNC nepolohuje nástroj do obráběcí roviny.

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

Parametry cyklu

- **Q9 OTACENI ? V HOD.SMYSLU = -1**: Směr obrábění:
  +1: Otáčení proti směru hodinových ručiček
  –1: Otáčení ve smyslu hodinových ruček
- **Q10 Hloubka prisuvu ?** (inkrementálně): Rozměr, o který je nástroj pokaždé přisunut. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q11 Posuv na hloubku ?**: Pojezdová rychlost nástroje při zanoření v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q12 POSUV PRO FREZOVANI ?**: Posuv při pojezdových pohybech v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q14 PRIDAVEK NA CISTO PRO STRANU ?** (přírůstkově): Po obrábění načisto přídavek na stěnu Q14 zůstává. (Tento přídavek musí být menší než přídavek v cyklu 20). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



NC-bloky

61 CYCL DEF 24 DOKONCOVANI STEN	
Q9=+1	;SMYSL OTACENI
Q10=+5	;HLOUBKA PRISUVU
Q11=100	;POSUV NA HLOUBKU
Q12=350	;POSUV PRO FREZOVANI
Q14=+0	;PRIDAVEK PRO STRANU

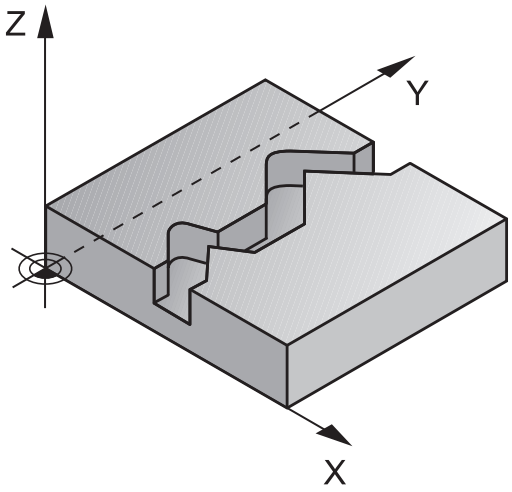
7.9 ÚSEK OBRYSU (cyklus 25, DIN/ISO: G125)

Provádění cyklu

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

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

- TNC kontroluje obrábění na zaříznutí 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 OBRYS.

V podprogramu nejsou přípustné žádné pohyby **APPR** nebo **DEP** (Nájezd a Odjezd).

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

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

Cyklus 20 **OBRYSOVÁ DATA** není potřebný.

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

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Pokud jste nastavili parametr **posAfterContPocket** na **ToolAxClearanceHeight**, polohuje TNC nástroj po ukončení cyklu pouze ve směru osy nástroje do bezpečné výšky. TNC nepolohuje nástroj do obráběcí roviny.

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

Parametry cyklu

- **Q1 Hloubka frezovani ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem obrysu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q3 PRIDAVEK NA CISTO PRO STRANU ?** (inkrementálně): Přídavek na dokončení v rovině obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q5 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně): Absolutní souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q7 Bezpecna vyska ?** (absolutně): Absolutní výška, ve které nemůže dojít k žádné kolizi s obrobkem (pro mezipolohování a návrat na konci cyklu). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q10 Hloubka prisuvu ?** (inkrementálně): Rozměr, o který je nástroj pokaždé přisunut. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q11 Posuv na hloubku ?**: Posuv při pojezdových pohybech v ose vřetena. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q12 POSUV PRO FREZOVANI ?**: Posuv při pojezdových pohybech v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q15 ZPUS.FREZOVANI ? NESOUSLEDNE =-1**: Sousledné frézování: Zadání = 1
  Nesousledné frézování: Zadání = -1
  Střídavě sousledně a nesousledně frézování s více přísuvy: Zadání = 0

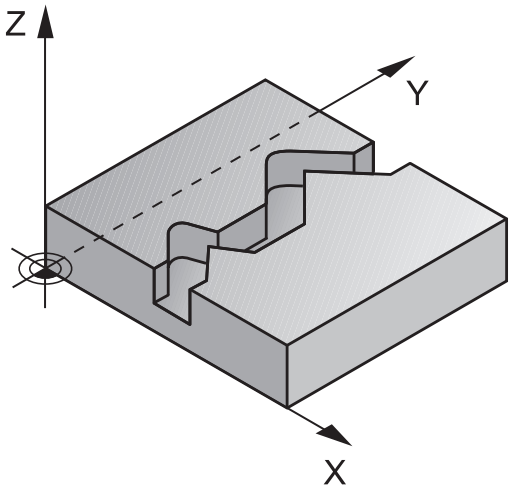
NC-bloky

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

- **Q18 Predhrubovaci nastroj ?** resp. **QS18**: Číslo nebo název nástroje, jímž TNC právě předhruboval. Máte možnost převzít předhrubovací nástroj softtlačítkem přímo z tabulky nástrojů. Mimoto můžete softtlačítkem **Název nástroje** sami zadat 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**. Rozsah zadávání 0 až 99 999 při zadání čísel, maximálně 16 znaků při zadání názvu.
- **Q446 Přijmout zbytkový materiál?** Zadejte do kolika mm přijímáte zbytkový materiál na vašem obrysu. Zadáte-li například 0,01 mm, tak TNC nebude provádět obrábění zbývajícího materiálu od tloušťky 0,01 mm. Rozsah zadávání 0,001 až 9,999
- **Q447 Maximální vzdálenost spojení?** Maximální vzdálenost mezi dvěma dohrubovávanými oblastmi. V této vzdálenosti TNC pojíždí bez odjezdu v hloubce obrábění podél obrysu. Rozsah zadávání 0 až 999,999
- **Q448 Rozsah cesty?** Hodnota prodloužení dráhy nástroje na začátku a na konci obrysu. TNC prodlužuje dráhu nástroje vždy souběžně s obrysem. Rozsah zadávání 0 až 99,999

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

Provádění cyklu



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

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

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

Obrábění obrysu bez přísuvu: hloubka frézování Q1=0

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

Obrábění obrysu s přísuvem: Hloubka frézování Q1není nulová a je definována hloubka přísuvu Q10

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

Při programování dbejte na tyto body!

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

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

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

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

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

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

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

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

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Pokud jste nastavili parametr **posAfterContPocket** na **ToolAxClearanceHeight**, polohuje TNC nástroj po ukončení cyklu pouze ve směru osy nástroje do bezpečné výšky. TNC nepolohuje nástroj do obráběcí roviny.

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

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

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

Parametry cyklu

- **Q1 Hloubka frezovani ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem obrysu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q3 PRIDAVEK NA CISTO PRO STRANU ?** (inkrementálně): Přídavek na dokončení v rovině obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q7 Bezpecna vyska ?** (absolutně): Absolutní výška, ve které nemůže dojít k žádné kolizi s obrobkem (pro mezipolohování a návrat na konci cyklu). Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q10 Hloubka prisuvu ?** (inkrementálně): Rozměr, o který je nástroj pokaždé přisunut. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q11 Posuv na hloubku ?**: Posuv při pojezdových pohybech v ose vřetena. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q12 POSUV PRO FREZOVANI ?**: Posuv při pojezdových pohybech v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q15 ZPUS.FREZOVANI ? NESOUSLEDNE =-1**: Sousledné frézování: Zadání = 1
  Nesousledné frézování: Zadání = -1
  Střídavě sousledně a nesousledně frézování s více přísuvy: Zadání = 0
- **Q18 Predhrubovaci nastroj ?** resp. **QS18**: Číslo nebo název nástroje, jímž TNC právě předhruboval. Máte možnost převzít předhrubovací nástroj softtlačítkem přímo z tabulky nástrojů. Mimoto můžete softtlačítkem **Název nástroje** sami zadat 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**. Rozsah zadávání 0 až 99 999 při zadání čísel, maximálně 16 znaků při zadání názvu.

NC-bloky

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

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

7.11 DATA ÚSEKU OBRYSU (cyklus 270, DIN/ISO: G270)

Při programování dbejte na tyto body!

Tímto cyklem můžete definovat různé vlastnosti cyklu 25 ÚSEK OBRYSU.

> Cyklus 270 je aktivní jako DEF, to znamená, že cyklus 270 je aktivní od své definice v programu obrábění.
>
> Při použití cyklu 270 v podprogramu obrysu nedefinujte žádnou korekci rádiusu.
>
> Cyklus 270 definujte před cyklem 25.

Parametry cyklu

- **Q390 Způsob najetí/odjetí?**: Definice nájezdu/odjezdu:
  Q390=1:
  Tangenciální nájezd na obrys po oblouku
  Q390=2:
  Tangenciální nájezd na obrys po přímce
  Q390=3:
  Kolmý nájezd na obrys
- **Q391 Radius-Kor. (0=R0/1=RL/2=RR)?**: Definice korekce rádiusu:
  Q391=0:
  Zpracovat definovaný obrys bez korekce rádiusu
  Q391=1:
  Zpracovat definovaný obrys s levou korekcí
  Q391=2:
  Zpracovat definovaný obrys s pravou korekcí
- **Q392 Radius najetí/radius odjetí?**: Účinný pouze při zvoleném tangenciálním nájezdu po oblouku (Q390=1). Rádius najížděcího / odjížděcího oblouku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q393 Úhel středu?**: Účinný pouze při zvoleném tangenciálním nájezdu po oblouku (Q390=1). Úhel otevření najížděcího oblouku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q394 Vzdálenost pomocného bodu?**: Účinná pouze při zvoleném tangenciálním najíždění po přímce nebo při kolmém najíždění (Q390=2 nebo Q390=3). Vzdálenost pomocného bodu, z něhož má TNC najíždět na obrys. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999

NC-bloky

```
62 CYCL DEF 270 DATA TAHU
   KONTUROU
   Q390=1      ;ZPUSOB NAJETI
   Q391=1      ;KOREKCE RADIUSU
   Q392=3      ;RADIUS
   Q393=+45    ;UHEL STREDU
   Q394=+2     ;VZDALENOST
```

7.12 TROCHOIDÁLNÍ OBRYSOVÁ DRÁŽKA (cyklus 275, DIN/ISO: G275)

Provádění cyklu

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

Při vířivém frézování můžete pracovat s velkou hloubkou řezu a vysokou řeznou rychlostí, protože díky stejnoměrným řezným podmínkám nedochází ke zvýšenému opotřebení nástroje. Při nasazení řezných destiček můžete využít celou délku břitu a zvýšit tím dosažitelný objem třísek na zub. Navíc šetří vířivé frézování mechaniku stroje. Pokud se tato metoda frézování kombinuje navíc s integrovanou adaptivní regulací posuvu **AFC** (volitelný software, viz příručka pro uživatele popisného dialogu), lze dosáhnout enormní úspory času.

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 přísuvu. 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 přísuv, 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 zadaný přídavek pro obrábění načisto, tak TNC nejdříve obrobí načisto stěny drážky, a pokud je to zadáno tak ve více přísuvech. 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 OBRYS
13 CYCL DEF 14.1 LBL OBRYSU 10
14 CYCL DEF 275 TROCHOIDÁLNÍ
   OBRYSOVÁ DRÁŽKA...
15 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM
```

Hrubování otevřené drážky

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

1 Nástroj odjede podle polohovací logiky do bodu startu obrábění, který vyplývá z parametrů definovaných v **APPR**-bloku a tam se polohuje kolmo nad první přísuv do hloubky.
2 TNC vyhrubuje drážku kruhovými pohyby až do koncového bodu obrysu. Během kroužení TNC přesazuje nástroj ve směru obrábění o přísuv, 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 otevřené drážky načisto

5 Pokud je zadaný přídavek pro obrábění načisto, tak TNC nejdříve obrobí načisto stěny drážky, a pokud je to zadáno tak ve více přísuvech. 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 OBRYS 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.

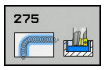
UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

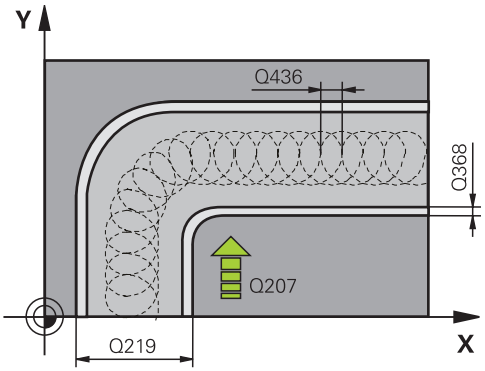
Pokud jste nastavili parametr **posAfterContPocket** na **ToolAxClearanceHeight**, polohuje TNC nástroj po ukončení cyklu pouze ve směru osy nástroje do bezpečné výšky. TNC nepolohuje nástroj do obráběcí roviny.

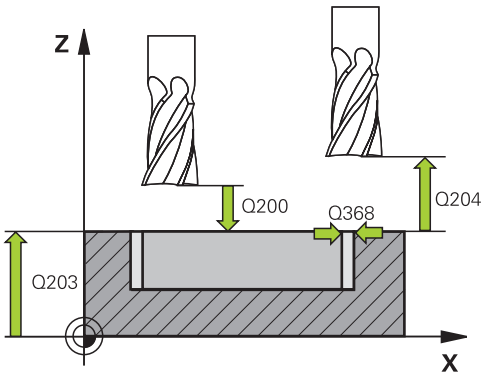
- Polohujte nástroj po ukončení cyklu se všemi souřadnicemi obráběcí roviny, např. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.
- Po cyklu programujte absolutní polohu, žádné inkrementální pojezdy

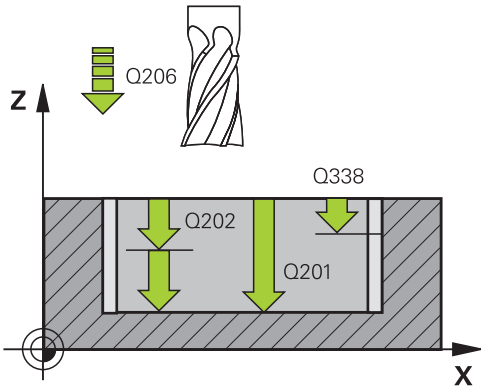
Parametry cyklu



- **Q215 ZPUSOB OBRABENI (0/1/2) ?**: Definování rozsahu obrábění:
  0: Hrubování a obrábění načisto
  1: Pouze hrubování
  2: Pouze obrábění načisto
  Dokončení strany a dokončení dna bude provedeno pouze tehdy, když je definován daný přídavek na dokončení (Q368, Q369)
- **Q219 Sirka drazky?** (hodnota rovnoběžně s vedlejší osou roviny obrábění): Zadejte šířku drážky; je-li zadaná šířka drážky rovná průměru nástroje, pak TNC pouze hrubuje (frézuje podélnou díru). Maximální šířka drážky při hrubování: dvojnásobek průměru nástroje. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q368 PRIDAVEK NA CISTO PRO STRANU ?** (inkrementálně): Přídavek na dokončení v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q436 Dráha na jednu otácku?** (absolutně): Hodnota, o kterou TNC přesadí nástroj na otáčku ve směru obrábění. Rozsah zadávání: 0 až 99 999,9999
- **Q207 POSUV PRO FREZOVANI ?**: Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999alternativně **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q12 POSUV PRO FREZOVANI ?**: Posuv při pojezdových pohybech v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q351 FREZOVANI? SOUSLED=+1,NESOUSL=-1**: Způsob frézování při M3:
  +1 = sousledné frézování
  -1 = nesousledné frézování
  PREDEF: TNC použije hodnotu z bloku GLOBAL DEF (Pokud zadáte 0, provádí se obrábění se sousledným chodem)







- **Q201 HLOUBKA?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem drážky. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q202 Hloubka prisuvu ?** (inkrementálně): Rozměr, o který se nástroj pokaždé přisune; zadejte hodnotu větší než 0. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q206 Posuv na hloubku ?**: Pojezdová rychlost nástroje při najíždění do hloubky v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99999,999; alternativně **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q338 PRISUV NA CISTO?** (inkrementálně): Rozměr, o který se nástroj při dokončování přisune v ose vřetena. Q338=0: dokončení jedním přísuvem. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q385 Posuv na cisto?**: Pojezdová rychlost nástroje při dokončování boků a dna v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99999,999; alternativně **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q200 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**
- **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q366 strategie ponorovani (0/1/2)?**: Druh strategie zanořování:
  0 = zanořit kolmo. 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**

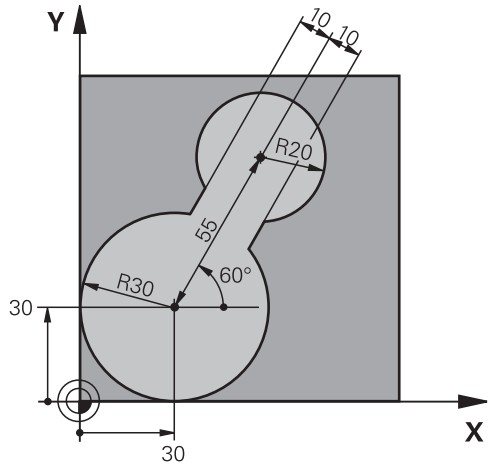
NC-bloky

```
8 CYCL DEF 275 TROCHOIDALNI DRAZKA
   Q215=0      ;ZPUSOB OBRABENI
   Q219=12     ;SIRKA DRAZKY
   Q368=0.2    ;PRIDAVEK PRO STRANU
   Q436=2      ;PRISUV NA OTACKU
   Q207=500    ;FREZOVACI POSUV
   Q351=+1     ;ZPUSOB FREZOVANI
   Q201=-20    ;HLOUBKA
   Q202=5      ;HLOUBKA PRISUVU
   Q206=150    ;POSUV NA HLOUBKU
   Q338=5      ;PRISUV NA CISTO
   Q385=500    ;POSUV NACISTO
   Q200=2      ;BEZPECNOSTNI VZDAL.
   Q203=+0     ;SOURADNICE POVRCHU
   Q204=50     ;2. BEZPEC.VZDALENOST
   Q366=2      ;ZANOROVANI
   Q369=0      ;PRIDAVEK PRO DNO
   Q439=0      ;REFERENCNI POSUV
9 CYCL CALL FMAX M3
```

- **Q369 PRIDAVEK NA CISTO PRO DNO ?** (inkrementálně): Přídavek na dokončení pro hloubku. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q439 Referenční posuv (0-3)?**: Definuje, k čemu se vztahuje naprogramovaný posuv:
  0: Posuv se vztahuje ke dráze středu nástroje
  1: Posuv se vztahuje ke břitu nástroje pouze při dokončování boku, jinak se vztahuje ke dráze středu nástroje
  2: Posuv se vztahuje ke břitu nástroje při dokončování boku **a** dokončování dna, jinak se vztahuje ke dráze středu nástroje
  3: Posuv se vztahuje vždy ke břitu nástroje

7.13 Příklady programů

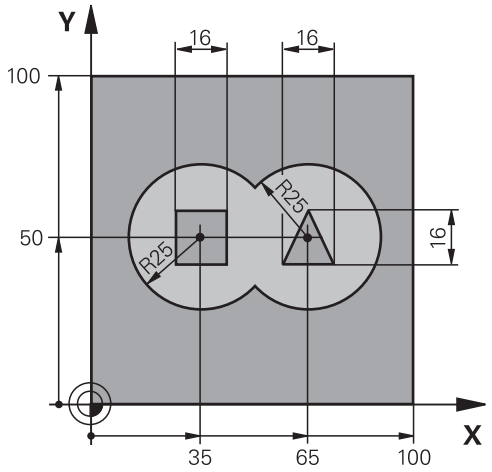
Příklad: Hrubování a dohrubování kapsy



0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Definice 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 OBRYS	Definice podprogramu obrysu
6 CYCL DEF 14.1 LBL OBRYSU 1	
7 CYCL DEF 20 DATA OBRYSU	Definice všeobecných parametrů obrábění
Q1=-20 ;HLOUBKA FREZOVANI	
Q2=1 ;PREKRYTI DRAHY NAST.	
Q3=+0 ;PRIDAVEK PRO STRANU	
Q4=+0 ;PRIDAVEK PRO DNO	
Q5=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q6=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q7=+100 ;BEZPECNA VYSKA	
Q8=0.1 ;RADIUS ZAOBLENI	
Q9=-1 ;SMYSL OTACENI	
8 CYCL DEF 22 HRUBOVANI	Definice cyklu předhrubování
Q10=5 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q11=100 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q12=350 ;POSUV PRO FREZOVANI	
Q18=0 ;PREDHRUBOVACI NASTR.	
Q19=150 ;POSUV PENDLOVANI	
Q208=30000 ;POSUV NAVRATU	
9 CYCL CALL M3	Vyvolání cyklu předhrubování
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Výměna nástroje

11 TOOL CALL 2 Z S3000	Vyvolání nástroje dohrubování, průměr 15
12 CYCL DEF 22 HRUBOVANI	Definice cyklu dohrubování
Q10=5 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q11=100 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q12=350 ;POSUV PRO FREZOVANI	
Q18=1 ;PREDHRUBOVACI NASTR.	
Q19=150 ;POSUV PENDLOVANI	
Q208=30000 ;POSUV NAVRATU	
13 CYCL CALL M3	Vyvolání cyklu dohrubování
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
15 LBL 1	Podprogram obrysu
16 L X+0 Y+30 RR	
17 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
19 FSELECT 3	
20 FPOL X+30 Y+30	
21 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
22 FSELECT 2	
23 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
24 FSELECT 3	
25 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
26 FSELECT 2	
27 LBL 0	
28 END PGM C20 MM	

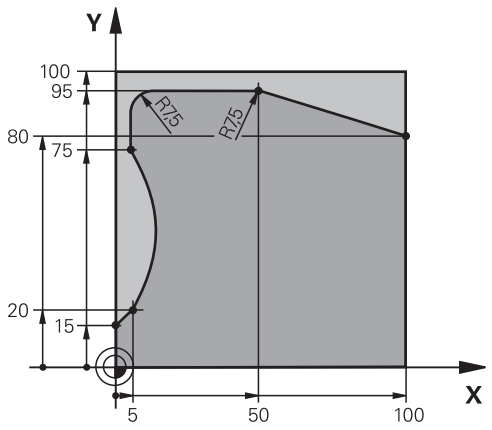
Příklad: Předvrtání, hrubování a dokončení překrývajících se obrysů



0 BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definice neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Vyvolání nástroje vrtání, průměr 12
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 CYCL DEF 14.0 OBRYS	Definice podprogramů obrysu
6 CYCL DEF 14.1 LBL OBRYSU 1/2/3/4	
7 CYCL DEF 20 DATA OBRYSU	Definice všeobecných parametrů obrábění
Q1=-20 ;HLOUBKA FREZOVANI	
Q2=1 ;PREKRYTI DRAHY NAST.	
Q3=+0.5 ;PRIDAVEK PRO STRANU	
Q4=+0.5 ;PRIDAVEK PRO DNO	
Q5=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q6=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q7=+100 ;BEZPECNA VYSKA	
Q8=0.1 ;RADIUS ZAOBLENI	
Q9=-1 ;SMYSL OTACENI	
8 CYCL DEF 21 PREDVRTANI	Definice cyklu předvrtání
Q10=5 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q11=250 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q13=2 ;PROTAHOVACI NASTROJ	
9 CYCL CALL M3	Vyvolání cyklu předvrtání
10 L +250 R0 FMAX M6	Výměna nástroje
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Vyvolání nástroje hrubování / dokončení, průměr 12
12 CYCL DEF 22 HRUBOVANI	Definice cyklu hrubování
Q10=5 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q11=100 ;POSUV NA HLOUBKU	

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

Příklad: Otevřený obrys



0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definice neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Vyvolání nástroje, průměr 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 CYCL DEF 14.0 OBRYS	Definice podprogramu obrysu
6 CYCL DEF 14.1 LBL OBRYSU 1	
7 CYCL DEF 25 LINIE OBRYSU	Definice parametrů obrábění
Q1=-20 ;HLOUBKA FREZOVANI	
Q3=+0 ;PRIDAVEK PRO STRANU	
Q5=+0 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q7=+250 ;BEZPECNA VYSKA	
Q10=5 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q11=100 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q12=200 ;FREZOVACI POSUV	
Q15=+1 ;ZPUSOB FREZOVANI	
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

8.1 Základy

Přehled cyklů na plášti válce

Softtlačítko	Cyklus	Strana
	27 PLÁŠŤ VÁLCE	259
	28 PLÁŠŤ VÁLCE frézování drážek	262
	29 PLÁŠŤ VÁLCE frézování výstupku	266
	39 PLÁŠŤ VÁLCE frézování vnějšího obrysu	269

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

Průběh cyklu

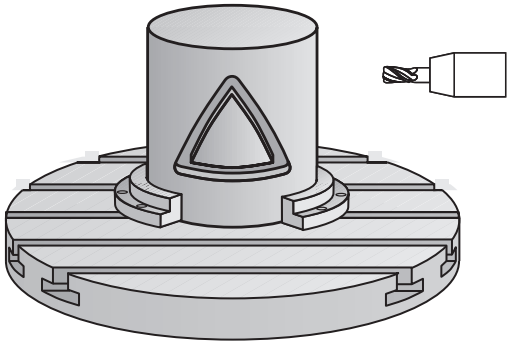
Tímto cyklem můžete přenést na plášť válce předtím rozvinutě definovaný obrys. Chcete-li na válci frézovat vodicí drážky, použijte cyklus 28.

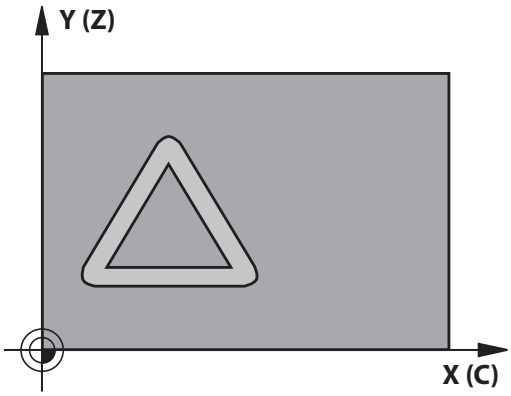
Obrys popíšete v podprogramu, který určíte cyklem 14 (OBRYS).

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

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

1. TNC napolohuje nástroj nad bod zápichu; přitom se bere ohled na přídavek na dokončení stěny.
2. V první hloubce přísuvu frézuje nástroj posuvem pro frézování Q12 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. Poté nástroj jede v ose nástroje na bezpečnou výšku





Při programování dbejte na tyto body!

Respektujte informace v příručce ke stroji!

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

V prvním NC-bloku obrysového podprogramu vždy programujte obě souřadnice pláště válce.

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

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

Parametry cyklu

- **Q1 Hloubka frezovani ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi pláštěm válce a dnem obrysu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q3 PRIDAVEK NA CISTO PRO STRANU ?** (inkrementálně): Přídavek pro obrábění načisto v rovině rozvinutého pláště; přídavek je účinný ve směru korekce rádiusu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q6 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi čelem nástroje a pláštěm válce. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q10 Hloubka prisuvu ?** (inkrementálně): Rozměr, o který je nástroj pokaždé přisunut. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q11 Posuv na hloubku ?**: Posuv při pojezdových pohybech v ose vřetena. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q12 POSUV PRO FREZOVANI ?**: Posuv při pojezdových pohybech v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q16 RADIUS VALCE ?**: Poloměr válce, na kterém se má obrys obrobit. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q17 DRUH KOTOVANI? GRAD=0 MM/INCH=1**: Souřadnice osy natočení v podprogramu programovat ve stupních nebo v mm (inch)

NC-bloky

```
63 CYCL DEF 27  VALCOVY PLAST
    Q1=-8        ;HLOUBKA FREZOVANI
    Q3=+0        ;PRIDAVEK PRO STRANU
    Q6=+0        ;BEZPECNOSTNI VZDAL.
    Q10=+3       ;HLOUBKA PRISUVU
    Q11=100      ;POSUV NA HLOUBKU
    Q12=350      ;POSUV PRO FREZOVANI
    Q16=25       ;RADIUS
    Q17=0        ;ZPUSOB KOTOVANI
```

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

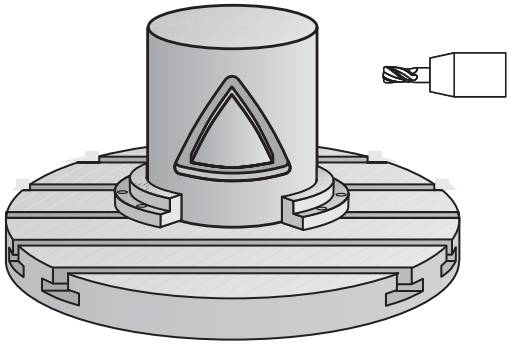
Provádění cyklu

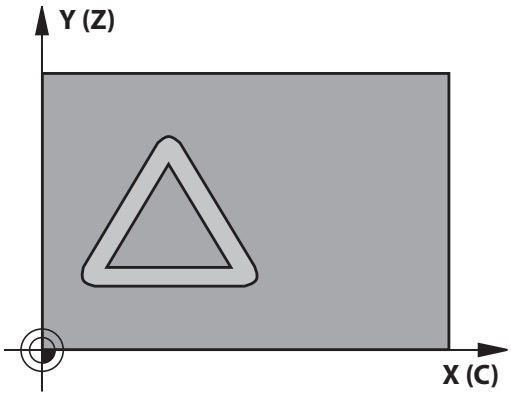
Tímto cyklem můžete přenést na plášť válce vodicí drážku, definovanou na rozvinuté ploše. Na rozdíl od cyklu 27 nastavuje TNC nástroj u tohoto cyklu tak, aby stěny při aktivní korekci rádiusu probíhaly navzájem téměř rovnoběžně. Přesně rovnoběžné stěny dostanete tehdy, když použijete nástroj velký jako je šířka drážky.

Čím je nástroj ve vztahu k šířce drážky menší, tím větší jsou zkreslení vznikající u kruhových drah a šikmých přímek. Pro minimalizaci těchto zkreslení způsobených pojezdy můžete definovat parametr Q21. Tento parametr definuje toleranci, se kterou TNC přiblíží obráběnou 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 TNC přesune nástroj kolmo na první hloubku přísuvu. Najetí probíhá tangenciálně nebo po přímce s posuvem pro frézování Q12. Způsob nájezdu závisí na parametru ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.
3 V první hloubce přísuvu frézuje nástroj posuvem pro frézování Q12 podél stěny drážky; přitom se bere zřetel na přídavek na dokončení stěny.
4 Na konci obrysu přesadí TNC nástroj na protilehlou stěnu drážky a jede zpět k bodu zápichu.
5 Kroky 2 až 3 se opakují, až se dosáhne naprogramované hloubky frézování Q1.
6 Pokud jste definovali toleranci Q21, tak provede TNC dodatečné obrobení pro získání pokud možno souběžných stěn drážky.
7 Poté nástroj jede v ose nástroje na bezpečnou výšku.





Při programování dbejte na tyto body!

Tento cyklus provádí obrábění s naklopenými souřadnicemi v 5 osách. Aby se mohl tento cyklus provést, musí být první strojní osa pod pracovním stolem stroje rotační osa. Kromě toho musí být možno polohovat nástroj kolmo k ploše pláště.

Způsob najetí definujte pomocí ConfigDatum, CfgGeoCycle, a apprDepCylWall.

- CircleTangential:
  Provést tangenciální najetí a odjetí
- LineNormal: Pohyb k počátečnímu bodu obrysu není tangenciální, ale normální, takže po přímce

V prvním NC-bloku obrysového podprogramu vždy programujte obě souřadnice pláště válce.

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

Tento cyklus můžete provádět též při naklopené rovině obrábění.

Bezpečná vzdálenost musí být větší, než je rádius nástroje.

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

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

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

- Parametrem displaySpindleErr, on/off nastavíte, zda má TNC vydat chybové hlášení, pokud vřeteno není zapnuto.
- Funkce musí být přizpůsobená vaším výrobcem stroje.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

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

Parametry cyklu

- **Q1 Hloubka frezovani ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi pláštěm válce a dnem obrysu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q3 PRIDAVEK NA CISTO PRO STRANU ?** (inkrementálně): Přídavek na dokončení na stěnu drážky. Tento přídavek na dokončení zmenšuje šířku drážky o dvojnásobek zadané hodnoty. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q6 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi čelem nástroje a pláštěm válce. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q10 Hloubka prisuvu ?** (inkrementálně): Rozměr, o který je nástroj pokaždé přisunut. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q11 Posuv na hloubku ?**: Posuv při pojezdových pohybech v ose vřetena. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q12 POSUV PRO FREZOVANI ?**: Posuv při pojezdových pohybech v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q16 RADIUS VALCE ?**: Poloměr válce, na kterém se má obrys obrobit. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q17 DRUH KOTOVANI? GRAD=0 MM/INCH=1**: Souřadnice osy natočení v podprogramu programovat ve stupních nebo v mm (inch)
- **Q20 SIRKA DRAZKY?**: Šířka drážky, která se má zhotovit. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q21 Tolerance?**: Používáte-li nástroj, který je menší než programovaná šířka drážky Q20, tak vznikají na stěnách drážky deformace při pojezdech po kružnicích a šikmých přímkách. Pokud definujete toleranci Q21, tak TNC přiblíží drážku v dodatečném frézovacím procesu stavu, kdy by byla vyfrézována nástrojem, velkým přesně jako je šířka drážky. Pomocí Q21 definujete povolenou odchylku od této ideální drážky. Počet kroků dodatečného obrábění závisí na rádiusu válce, na použitém nástroji a na hloubce drážky. Čím je tolerance menší, tím přesnější bude drážka ale tím déle trvá dodatečné obrábění. Tolerance zadávání 0,0001 až 9,9999
  Doporučení: Používejte toleranci 0,02 mm.
  Funkce není aktivní: zadat 0 (základní nastavení).

NC-bloky

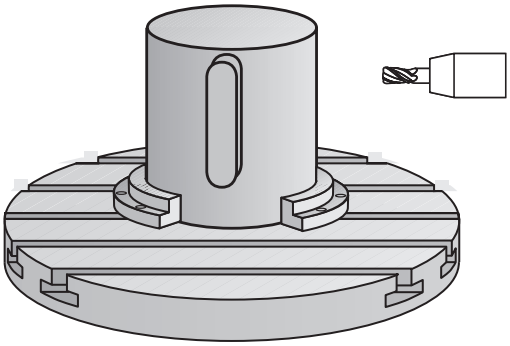
```
63 CYCL DEF 28  VALCOVY PLAST
    Q1=-8        ;HLOUBKA FREZOVANI
    Q3=+0        ;PRIDAVEK PRO STRANU
    Q6=+0        ;BEZPECNOSTNI VZDAL.
    Q10=+3       ;HLOUBKA PRISUVU
    Q11=100      ;POSUV NA HLOUBKU
    Q12=350      ;POSUV PRO FREZOVANI
    Q16=25       ;RADIUS
    Q17=0        ;ZPUSOB KOTOVANI
    Q20=12       ;SIRKA DRAZKY
    Q21 = 0      ;TOLERANCE
```

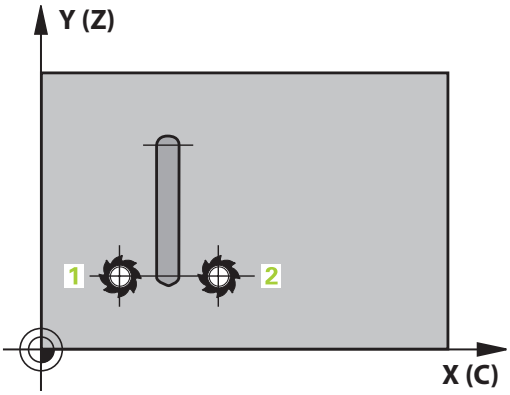
8.4 PLÁŠŤ VÁLCE frézování výstupků (cyklus 29, DIN/ISO: G129, volitelný software 1)

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. Korekcí rádiusu určíte, zda TNC zhotoví výstupek sousledným či nesousledným obráběním.

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





1 TNC napolohuje nástroj nad 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 napolohoval do první hloubky přísuvu, tak nástroj jede po kružnici frézovacím posuvem Q12 tangenciálně na stěnu výstupku. Popřípadě se bere do úvahy přídavek 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 nástroj jede v ose nástroje zpět na bezpečnou výšku

Při programování dbejte na tyto body!

Tento cyklus provádí obrábění s naklopenými souřadnicemi v 5 osách. Aby se mohl tento cyklus provést, musí být první strojní osa pod pracovním stolem stroje rotační osa. Kromě toho musí být možno polohovat nástroj kolmo k ploše pláště.

V prvním NC-bloku obrysového podprogramu vždy programujte obě souřadnice pláště válce.

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

Bezpečná vzdálenost musí být větší, než je rádius nástroje.

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

Parametrem CfgGeoCycle displaySpindleErr on/off nastavíte, zda má TNC vydat chybové hlášení (on) nebo ne (off) pokud vřeteno při vyvolání cyklu neběží. Tato funkce musí být přizpůsobena vaším výrobcem stroje.

Parametry cyklu

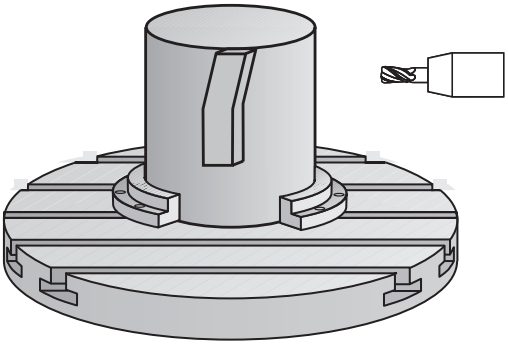
- **Q1 Hloubka frezovani ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi pláštěm válce a dnem obrysu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q3 PRIDAVEK NA CISTO PRO STRANU ?** (inkrementálně): Přídavek na dokončení na stěně výstupku. Tento přídavek na dokončení zvětšuje šířku výstupku o dvojnásobek zadané hodnoty. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q6 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi čelem nástroje a pláštěm válce. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q10 Hloubka prisuvu ?** (inkrementálně): Rozměr, o který je nástroj pokaždé přisunut. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q11 Posuv na hloubku ?**: Posuv při pojezdových pohybech v ose vřetena. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q12 POSUV PRO FREZOVANI ?**: Posuv při pojezdových pohybech v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q16 RADIUS VALCE ?**: Poloměr válce, na kterém se má obrys obrobit. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q17 DRUH KOTOVANI? GRAD=0 MM/INCH=1**: Souřadnice osy natočení v podprogramu programovat ve stupních nebo v mm (inch)
- **Q20 Ridge width?**: Šířka výstupku, který se má zhotovit. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999

NC-bloky

```
63 CYCL DEF 29  CEP NA PLASTI VALCE
    Q1=-8        ;HLOUBKA FREZOVANI
    Q3=+0        ;PRIDAVEK PRO STRANU
    Q6=+0        ;BEZPECNOSTNI VZDAL.
    Q10=+3       ;HLOUBKA PRISUVU
    Q11=100      ;POSUV NA HLOUBKU
    Q12=350      ;POSUV PRO FREZOVANI
    Q16=25       ;RADIUS
    Q17=0        ;ZPUSOB KOTOVANI
    Q20=12       ;SIRKA VYSTUPKU
```

8.5 PLÁŠŤ VÁLCE (cyklus 39, DIN/ISO: G139, volitelný software 1)

Průběh cyklu



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

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

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

Na rozdíl od cyklů 28 a 29 definujete v podprogramu obrysu skutečně obráběný obrys.

1. TNC napolohuje nástroj nad počáteční bod obrábění. TNC umístí výchozí bod přesazený o polovinu průměru nástroje vedle prvního bodu, který je definovaný v podprogramu obrysu.
2. Následně TNC přesune nástroj kolmo do první hloubky přísuvu. Najetí se provádí tangenciálně nebo po přímce s frézovacím posuvem Q12. Popř. se bere do úvahy přídavek pro dokončení stěny. (Způsob najetí závisí na parametrech ConfigDatum, CfgGeoCycle, a apprDepCylWall)
3. V první hloubce přísuvu frézuje nástroj frézovacím posuvem Q12 podél obrysu, až je definovaný úsek obrysu kompletně obrobený.
4. Poté odjede nástroj tangenciálně od stěny výstupku zpět do startovního bodu obrábění.
5. Kroky 2 až 4 se opakují, až se dosáhne naprogramované hloubky frézování Q1.
6. Poté nástroj jede v ose nástroje zpět na bezpečnou výšku

Při programování dbejte na tyto body!

Tento cyklus provádí obrábění s naklopenými souřadnicemi v 5 osách. Aby se mohl tento cyklus provést, musí být první strojní osa pod pracovním stolem stroje rotační osa. Kromě toho musí být možno polohovat nástroj kolmo k ploše pláště.

V prvním NC-bloku obrysového podprogramu vždy programujte obě souřadnice pláště válce.

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

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

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.

Bezpečná vzdálenost musí být větší, než je rádius nástroje.

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

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

Způsob najetí definujte pomocí ConfigDatum, CfgGeoCycle, a apprDepCylWall.

- CircleTangential:
  Provést tangenciální najetí a odjetí
- LineNormal: Pohyb k počátečnímu bodu obrysu není tangenciální, ale normální, takže po přímce

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

- Parametrem displaySpindleErr, on/off nastavíte, zda má TNC vydat chybové hlášení, pokud vřeteno není zapnuto.
- Funkce musí být přizpůsobená vaším výrobcem stroje.

Parametry cyklu

- **Q1 Hloubka frezovani ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi pláštěm válce a dnem obrysu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q3 PRIDAVEK NA CISTO PRO STRANU ?** (inkrementálně): Přídavek pro obrábění načisto v rovině rozvinutého pláště; přídavek je účinný ve směru korekce rádiusu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q6 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi čelem nástroje a pláštěm válce. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q10 Hloubka prisuvu ?** (inkrementálně): Rozměr, o který je nástroj pokaždé přisunut. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q11 Posuv na hloubku ?**: Posuv při pojezdových pohybech v ose vřetena. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q12 POSUV PRO FREZOVANI ?**: Posuv při pojezdových pohybech v rovině obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q16 RADIUS VALCE ?**: Poloměr válce, na kterém se má obrys obrobit. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q17 DRUH KOTOVANI? GRAD=0 MM/INCH=1**: Souřadnice osy natočení v podprogramu programovat ve stupních nebo v mm (inch)

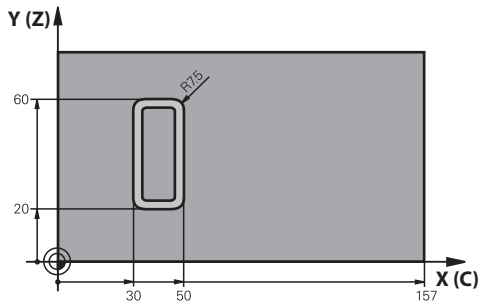
NC-bloky

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

8.6 Příklady programů

Příklad: Plášť válce cyklem 27

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

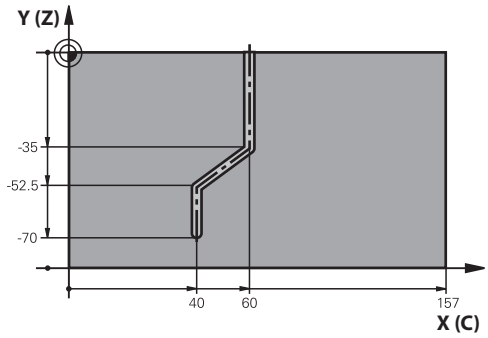


0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Vyvolání nástroje, průměr 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Předpolohování nástroje na střed otočného stolu
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Naklopení
5 CYCL DEF 14.0 OBRYS	Definice podprogramu obrysu
6 CYCL DEF 14.1 LBL OBRYSU 1	
7 CYCL DEF 27 VALCOVY PLAST	Definice parametrů obrábění
Q1=-7 ;HLOUBKA FREZOVANI	
Q3=+0 ;PRIDAVEK PRO STRANU	
Q6=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q10=4 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q11=100 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q12=250 ;POSUV PRO FREZOVANI	
Q16=25 ;RADIUS	
Q17=1 ;ZPUSOB KOTOVANI	
8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Předpolohovat otočný stůl, zapnout vřeteno, vyvolat cyklus
9 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
10 PLANE RESET TURN FMAX	Natočit zpátky, zrušit funkci PLANE
11 M2	Konec programu
12 LBL 1	Podprogram obrysu
13 L X+40 Y+20 RL	Zadání v ose natočení v mm (Q17=1).
14 L X+50	
15 RND R7.5	
16 L Y+60	
17 RN R7.5	
18 L IX-20	
19 RND R7.5	

20 L Y+20	
21 RND R7.5	
22 L X+40 Y+20	
23 LBL 0	
24 END PGM C27 MM	

Příklad: Plášť válce cyklem 28

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



0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Vyvolání nástroje, osa nástroje Z, průměr 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Napolohování nástroje na střed otočného stolu
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Naklopení
5 CYCL DEF 14.0 OBRYS	Definice podprogramu obrysu
6 CYCL DEF 14.1 LBL OBRYSU 1	
7 CYCL DEF 28 VALCOVY PLAST	Definice parametrů obrábění
Q1=-7 ;HLOUBKA FREZOVANI	
Q3=+0 ;PRIDAVEK PRO STRANU	
Q6=2 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q10=-4 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q11=100 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q12=250 ;POSUV PRO FREZOVANI	
Q16=25 ;RADIUS	
Q17=1 ;ZPUSOB KOTOVANI	
Q20=10 ;SIRKA DRAZKY	
Q21=0.02 ;TOLERANCE	Aktivní dodatečné obrábění
8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Předpolohovat otočný stůl, zapnout vřeteno, vyvolat cyklus
9 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
10 PLANE RESET TURN FMAX	Natočit zpátky, zrušit funkci PLANE
11 M2	Konec programu
12 LBL 1	Podprogram obrysu, popis dráhy středu
13 L X+60 Y+0 RL	Zadání v ose naklopení v mm (Q17=1)
14 L Y-35	
15 L X+40 Y-52.5	
16 L Y-70	
17 LBL 0	
18 END PGM C28 MM	

9

Obráběcí cykly: Obrysová kapsa se svým vzorcem

9.1 SL-cykly se složitými obrysovými vzorci

Základy

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

Paměť pro jeden SL-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.

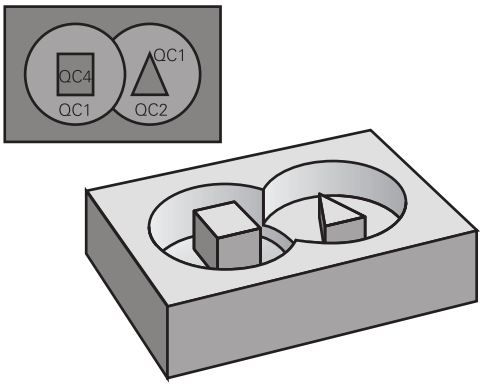


Schéma: Zpracování pomocí SL-cyklů a složitých obrysových vzorců

```
0 BEGIN PGM  KONTUR MM
...
5 SEL CONTOUR  "MODEL"
6 CYCL DEF 20  KONTUR-DATEN ...
8 CYCL DEF 22  RAEUMEN ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23  SCHLICHTEN TIEFE ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 DOKONCENI STENY
17 CYCL CALL
63 L  Z+250 R0  FMAX M2
64 END PGM  OBRYS MM
```

Vlastnosti dílčích obrysů

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

Vlastnosti obráběcích cyklů

- TNC automaticky polohuje před každým cyklem do bezpečné vzdálenosti.
- Každá úroveň hloubky se frézuje bez zvednutí nástroje; ostrůvky se objíždějí po stranách.
- Rádius „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.

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
...
...
```

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
- Nabídka funkcí: stiskněte softtlačítko pro obrábění obrysu a bodů

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

> Blok **SEL CONTOUR** naprogramujte před SL-cykly. Cyklus **14 OBRYS** již není při použití **SEL CONTUR** 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
- Nabídka funkcí: stiskněte softtlačítko pro obrábění obrysu a bodů

DECLARE CONTOUR
- Stiskněte softlačítko **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).

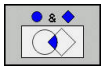
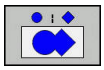
Zadejte složitou rovnici obrysu

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

- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

- Nabídka funkcí: stiskněte softtlačítko pro obrábění obrysu a bodů

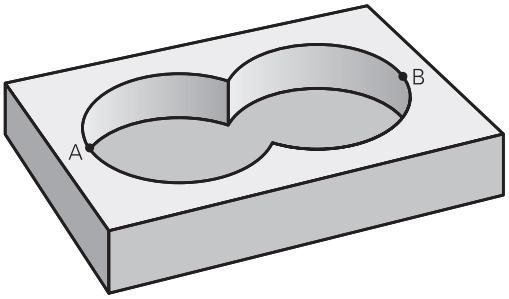
- Stiskněte softtlačítko **OBRYSOVÝ VZOREC**: TNC zobrazí následující softtlačítka:

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

Sloučené obrysy

TNC zásadně považuje naprogramovaný obrys za kapsu. Pomocí funkce obrysového vzorce máte možnost přeměnit obrys na ostrůvek.

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



Podprogramy: Překryté kapsy

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

Kapsy A a B se překrývají.

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

Kapsy se programují jako úplné kruhy.

Program pro popis obrysu1: kapsa A

```
0 BEGIN PGM  KAPSA_A MM
1 L  X+10 Y+50  R0
2 CC X+35 Y+50
3 C  X+10 Y+50  DR-
4 END PGM  KAPSA_A MM
```

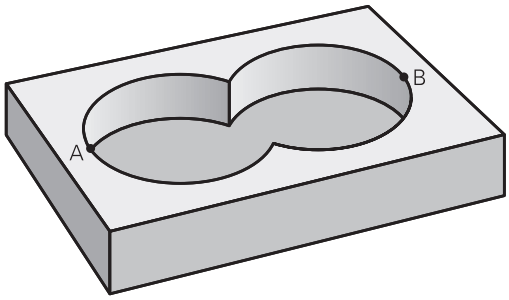
Program pro popis obrysu 2: kapsa B

```
0 BEGIN PGM  KAPSA_B MM
1 L  X+90 Y+50  R0
2 CC X+65 Y+50
3 C  X+90 Y+50  DR-
4 END PGM  KAPSA_B MM
```

„Úhrnná“ plocha

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

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



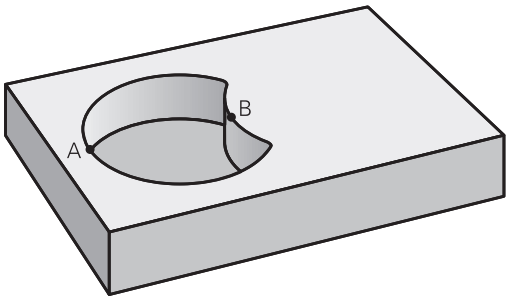
Program definování obrysu:

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

„Rozdílová“ plocha

Plocha A se má obrobit bez části překryté plochou B:

- Plochy A a B se musí naprogramovat v oddělených programech, bez korekce rádiusu.
- V obrysovém vzorci se plocha B odečte od plochy A pomocí funkce **Bez**.



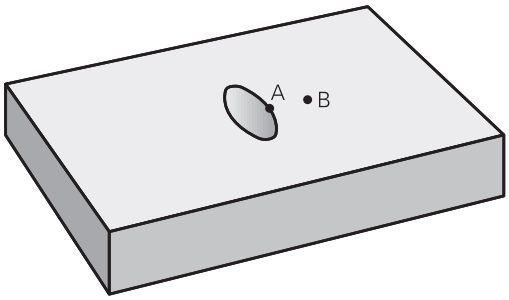
Program definování obrysu:

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

„Protínající se“ plocha

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

- Plochy A a B se musí naprogramovat v oddělených programech, bez korekce rádiusu.
- V rovnici obrysu se bude počítat s plochami A a B pomocí funkce “řez s“.



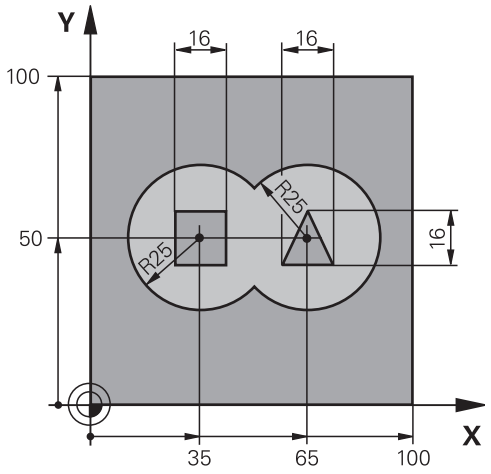
Program definování obrysu:

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

Opracování obrysu pomocí SL-cyklů

Obrábění definovaného celkového obrysu se provádí SL-cykly 20 – 24 (viz "Přehled", Stránka 218).

Příklad: Hrubování a dokončení překrývajících se obrysů s obrysovým vzorcem



0 BEGIN PGM OBRYS 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 DEF 1 L+0 R+2.5		Definice nástroje hrubovací fréza
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3		Definice nástroje dokončovací fréza
5 TOOL CALL 1 Z S2500		Vyvolání nástroje hrubovací fréza
6 L Z+250 R0 FMAX		Odjetí nástroje
7 SEL CONTOUR "MODEL"		Stanovení programu definice obrysu
8 CYCL DEF 20 DATA OBRYSU		Definice všeobecných parametrů obrábění
Q1=-20	;HLOUBKA FREZOVANI	
Q2=1	;PREKRYTI DRAHY NAST.	
Q3=+0.5	;PRIDAVEK PRO STRANU	
Q4=+0.5	;PRIDAVEK PRO DNO	
Q5=+0	;SOURADNICE POVRCHU	
Q6=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q7=+100	;BEZPECNA VYSKA	
Q8=0.1	;RADIUS ZAOBLENI	
Q9=-1	;SMYSL OTACENI	

9 CYCL DEF 22 HRUBOVANI	Definice cyklu hrubování
Q10=5 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q11=100 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q12=350 ;POSUV PRO FREZOVANI	
Q18=0 ;PREDHRUBOVACI NASTR.	
Q19=150 ;POSUV PENDLOVANI	
Q401=100 ;FAKTOR POSUVU	
Q404=0 ;ZPUSOB ZACISTENI	
10 CYCL CALL M3	Vyvolání cyklu hrubování
11 TOOL CALL 2 Z S5000	Vyvolání nástroje dokončovací frézy
12 CYCL DEF 23 DOKONCOVAT DNO	Definice cyklu dokončení dna
Q11=100 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q12=200 ;POSUV PRO FREZOVANI	
13 CYCL CALL M3	Vyvolání cyklu dokončení dna
14 CYCL DEF 24 DOKONCOVANI STEN	Definice cyklu dokončení stěn
Q9=+1 ;SMYSL OTACENI	
Q10=5 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q11=100 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q12=400 ;POSUV PRO FREZOVANI	
Q14=+0 ;PRIDAVEK PRO STRANU	
15 CYCL CALL M3	Vyvolání cyklu dokončení stěn
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
17 END PGM OBRYS MM	

Program definice obrysu s obrysovým vzorcem:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Program definice obrysu
1 DECLARE CONTOUR QC1 = “KREIS1“	Definice označovače obrysu pro program “KRUH1“
2 FN 0: Q1 =+35	Přiřazení hodnoty používanému parametru v PGM “KRUH31XY“
3 FN 0: Q2 =+50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = “KRUH31XY“	Definice označovače obrysu pro program “KRUH31XY“
6 DECLARE CONTOUR QC3 = “TROJÚHELNÍK“	Definice označovače obrysu pro program “TROJÚHELNÍK“
7 DECLARE CONTOUR QC4 = “ČTVEREC“	Definice označovače obrysu pro program “ČTVEREC“
8 QC10 = (QC 1 | QC 2) \ QC 3 \ QC 4	Obrysový vzorec
9 END PGM MODEL MM	

Programy popisu obrysu:

0 BEGIN PGM KRUH1 MM	Program popisu obrysu: Kruh vpravo
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM KRUH1 MM	

0 BEGIN PGM KRUH31XY MM	Program popisu obrysu: Kruh vlevo
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM KRUH31XY MM	

0 BEGIN PGM TROJÚHELNÍK MM	Program popisu obrysu: Trojúhelník vpravo
1 L X+73 Y+42 R0	
2 L X+65 Y+58	
3 L X+58 Y+42	
4 L X+73	
5 END PGM TROJÚHELNÍK MM	

0 BEGIN PGM ČTVEREC MM	Program popisu obrysu: Čtverec vlevo
1 L X+27 Y+58 R0	
2 L X+43	
3 L Y+42	
4 L X+27	
5 L Y+58	
6 END PGM ČTVEREC MM	

9.2 SL-cykly s jednoduchým obrysovým vzorcem

Základy

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

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

Schéma: Zpracování pomocí SL-cyklů a složitých obrysových vzorců

```
0 BEGIN PGM  CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF  P1= “POCK1.H“ I2 =
    “ISLE2.H“ DEPTH5  I3 “ISLE3.H“
    DEPTH7.5
6 CYCL DEF 20  KONTUR-DATEN ...
8 CYCL DEF 22  RAEUMEN ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23  SCHLICHTEN TIEFE ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 DOKONCENI STENY
17 CYCL CALL
63 L  Z+250 R0  FMAX M2
64 END PGM  CONTDEF MM
```

Vlastnosti dílčích obrysů

- Neprogramujte žádnou korekci rádiusu.
- TNC ignoruje posuvy F a přídavné 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.
- Rádius „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.

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

- Nabídka funkcí: stiskněte softtlačítko pro obrábění obrysu a bodů

CONTOUR DEF

- Stiskněte softtlačítko **CONTOUR DEF**: TNC spustí zadávání obrysového vzorce
- Zadejte název prvního dílčího obrysu. První dílčí obrys musí být vždy ta nejhlubší kapsa, potvrďte klávesou **ENT**.

OSTRŮVEK

- 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 218).

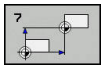
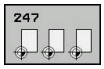
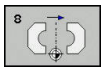
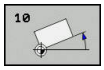
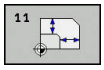
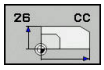
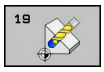
10

Cykly: Transformace (přepočty) souřadnic

10.1 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:

Softtlačítko	Cyklus	Strana
	7 NULOVÝ BOD Posuv obrysů přímo v programu nebo z tabulky nulových bodů	291
	247 NASTAVENÍ VZTAŽNÉHO BODU Nastavení vztažného bodu během vykonávání programu	297
	8 ZRCADLENÍ Zrcadlení obrysů	298
	10 NATOČENÍ Natáčení obrysů v rovině obrábění	300
	11 KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA Zmenšení nebo zvětšení obrysů	302
	26 OSOVÝ KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA Zmenšení nebo zvětšení obrysů koeficientem pro změnu měřítka v dané ose	303
	19 OBRÁBĚCÍ ROVINA Provádění obrábění v nakloněném souřadnicovém systému u strojů s naklápěcími hlavami a/nebo otočnými stoly	305

Účinnost transformace souřadnic

Začátek účinnosti: transformace souřadnic je účinná od okamžiku své definice – nevyvolává se tedy. Působí tak dlouho, než je zrušená nebo nově definovaná.

Vynulování přepočtu souřadnic:

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

10.2 Posunutí NULOVÉHO BODU (cyklus 7, DIN/ISO: G54)

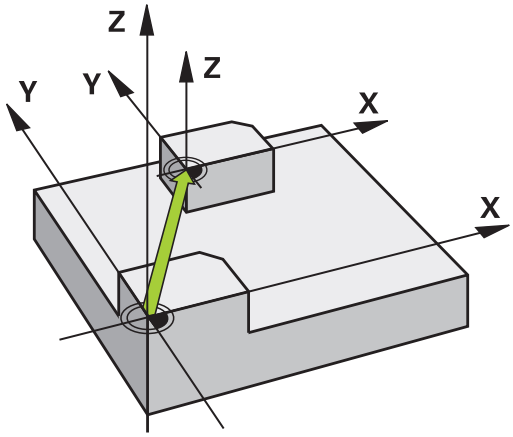
Účinek

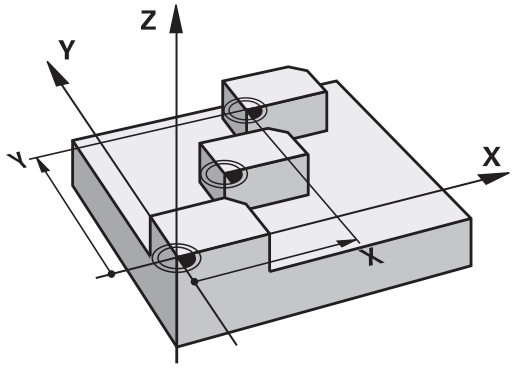
Pomocí POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU můžete opakovat obrábění na libovolných místech obrobku.

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

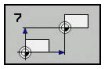
Zrušení

- 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



- **Posunuti**: 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 NULOVY BOD
14 CYCL DEF 7.1  X+60
15 CYCL DEF 7.2  Y+40
16 CYCL DEF 7.3  Z-5
```

Při programování dbejte na tyto body

Pomocí opčního strojního parametru **CfgDisplayCoordSys** (č. 127501) můžete rozhodnout, ve kterém souřadném systému indikace stavu ukáže posunutí nulového bodu.

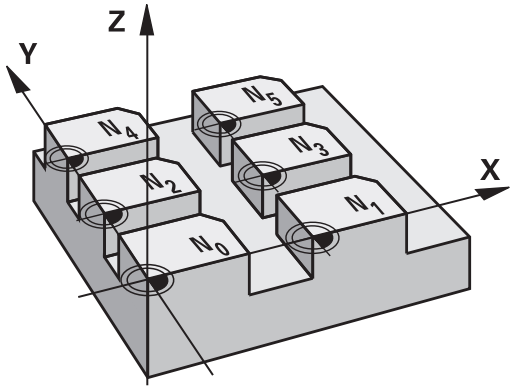
10.3 POSUNUTÍ NULOVÉHO BODU s tabulkami nulových bodů (cyklus 7, DIN/ISO: G53)

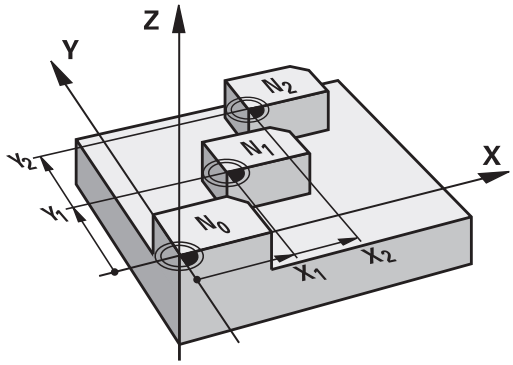
Účinek

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 přídavné indikaci stavu se zobrazí následující údaje z tabulky nulových bodů:

- Název a cesta aktivní tabulky nulových bodů
- Číslo aktivního nulového bodu
- Komentář ze sloupce DOC aktivního čísla nulového bodu

Při programování dbejte na tyto body!

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** pro aktivaci požadované tabulky nulových bodů z NC-programu.

Pomocí opčního strojního parametru **CfgDisplayCoordSys** (č. 127501) můžete rozhodnout, ve kterém souřadném systému indikace stavu ukáže posunutí nulového bodu.

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

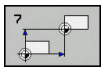
- Požadovanou tabulku pro testování programu zvolte v provozním režimu **Test programu** ve správě souborů: tabulka dostane status S
- Požadovanou tabulku pro zpracování programu zvolte v provozních režimech **Program/provoz po bloku** a **Program/provoz plynule** ve správě souborů: tabulka dostane status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

Hodnoty souřadnic z tabulek nulových bodů jsou účinné výhradně absolutně.

Nové řádky můžete vkládat pouze na konec tabulky.

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

Parametry cyklu



- **Posunuti**: 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 NULOVY BOD
78 CYCL DEF 7.1  #5
```

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 nul.bodů**.
- Zadejte celou cestu k tabulce nulových bodů, nebo zvolte soubor softtlačítkem **VYBER**, a potvrďte tlačítkem **END**

> Blok **SEL TABLE** programujte před cyklem 7 Posunutí nulového bodu.
>
> Tabulka nulových bodů, vybraná pomocí **SEL TABLE**, zůstává tak dlouho aktivní, dokud nezvolíte pomocí **SEL TABLE** nebo **PGM MGT** jinou tabulku nulových bodů.

Tabulku nulových bodů editujte v režimu Programování

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

Tabulku nulových bodů zvolte v režimu **Programování**

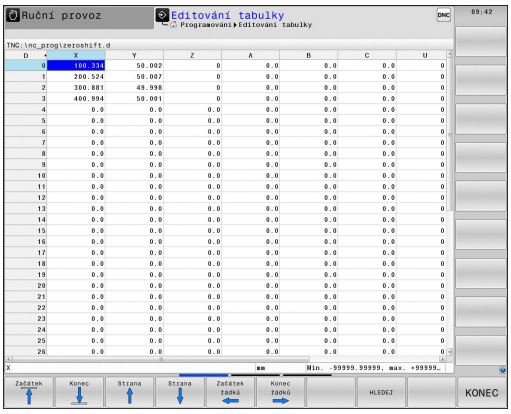
PGM MGT

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

Softtlačítko	Funkce
Začátek	Volba začátku tabulky
Konec	Volba konce tabulky
Strana	Listovat po stránkách nahoru
Strana	Listovat po stránkách dolů
Vložit řádek	Vložit řádek (možné pouze na konci tabulky)
Vymazat řádek	Vymazat řádek
HLEDEJ	Hledat
Začátek řádků	Kurzor na začátek řádky
Konec řádků	Kurzor na konec řádky
Kopíruj aktuální hodnotu	Kopírovat aktuální hodnotu
Vložte kopírov. hodnotu	Vložit kopírovanou hodnotu
N řádků připojit na konec	Vložit zadatelný počet řádků (nulových bodů) na konec tabulky

Konfigurování 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 **Edit formatu**, 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.

Opuštění tabulky nulových bodů

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

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Řídicí systém bere v úvahu změny v tabulce nulových bodů až když jsou hodnoty uloženy.

- Změny v tabulce potvrďte okamžitě tlačítkem ENT
- NC-program spouštějte po změně v tabulce nulových bodů opatrně

Indikace stavu

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

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

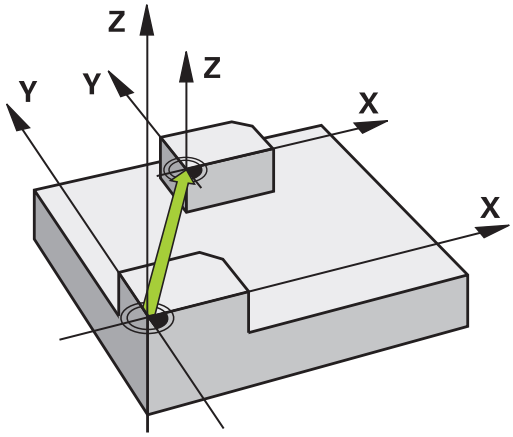
Účinek

Cyklem „Nastavení vztažného bodu“ můžete aktivovat některý vztažný bod v tabulce vztažných bodů, jako nový vztažný bod.

Po definování cyklu „Nastavení vztažného bodu“ se všechna zadání souřadnic a posunutí nulových bodů (absolutní i přírůstková) vztahují k tomuto novému vztažnému bodu.

Indikace stavu

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



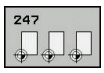
Před programováním dbejte na následující body!

Při aktivaci vztažného bodu z tabulky vztažných bodů resetuje TNC posunutí nulového bodu, zrcadlení, natočení, koeficient změny měřítka a změnu měřítka jednotlivé osy.

Pokud aktivujete vztažný bod číslo 0 (řádka 0), tak aktivujete vztažný bod, který jste nastavili v **Ruční provoz** nebo **Ruční kolečko** naposledy.

Cyklus 247 platí také v režimu Testování programu.

Parametry cyklu



- **CISLO PRO VZTAZNY BOD?**: Zadejte číslo požadovaného vztažného bodu z tabulky vztažných bodů. Alternativně můžete také softtlačítkem **VYBER** zvolit požadovaný vztažný bod přímo z tabulky vztažných bodů. Rozsah zadávání 0 až 65535

NC-bloky

```
13 CYCL DEF 247 NASTAVIT REF. BOD
    Q339=4       ;CISLO VZTAZNEHO BODU
```

Indikace stavu

V přídavné indikaci stavu (**Stav POS.**) zobrazuje TNC aktivní číslo preset za dialogem **Vztaž.b.**.

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

Účinek

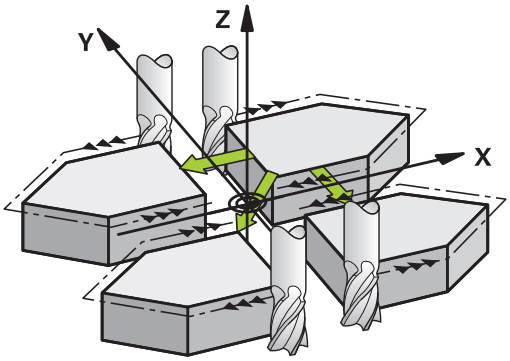
TNC může provádět v rovině obrábění zrcadlené obrábění.

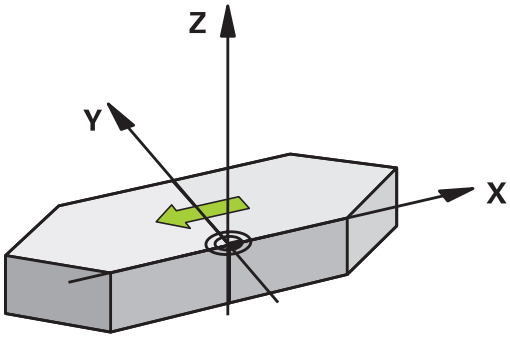
Zrcadlení je účinné od své definice v programu. Je účinné rovněž v provozním režimu **Polohování s ručním zadáním**. TNC indikuje aktivní zrcadlené osy v pomocném zobrazení stavu.

- 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

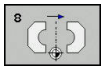
Znovu naprogramujte cyklus ZRCADLENÍ se zadáním **NO ENT**.

Při programování dbejte na tyto body!

Pokud pracujete v naklopeném systému s cyklem 8, zvažte následující:

- **Nejdříve** naprogramujte naklopení a **poté** vyvolejte cyklus 8 ZRCADLENÍ!

Parametry cyklu



- **Osa zrcadlení ?**: Zadejte osy, které se mají zrcadlit; můžete zrcadlit všechny osy – včetně rotačních os – s výjimkou osy vřetena a k němu příslušející vedlejší osy. Povoleno je zadání maximálně tří os. Rozsah zadávání až 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
```

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

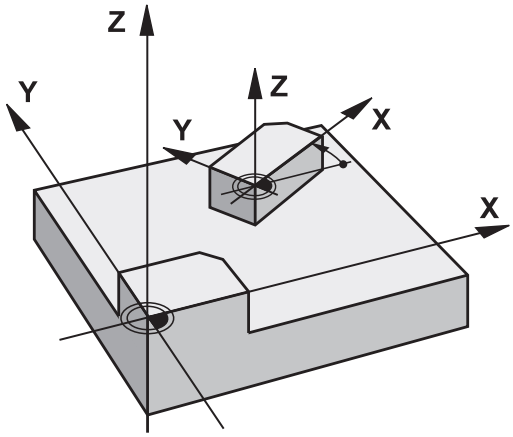
Účinek

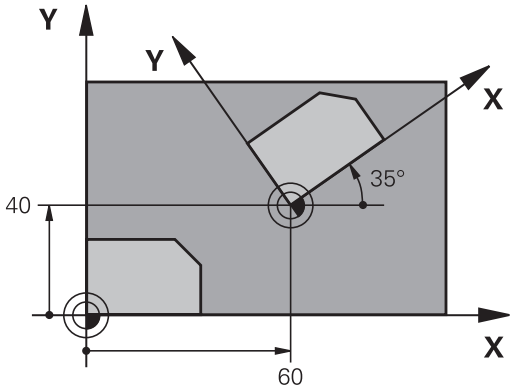
V rámci programu může TNC natočit souřadný systém v rovině obrábění kolem aktivního nulového bodu.

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

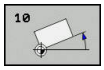
Znovu naprogramujte cyklus NATOČENÍ s úhlem 0 °.

Při programování dbejte na tyto body!

TNC odstraní definicí cyklu 10 aktivní korekci poloměru nástroje Případně znovu naprogramujte korekci poloměru

Po nadefinování cyklu 10 je nutno provést pohyb v obou osách roviny obrábění, aby se natočení aktivovalo.

Parametry cyklu



- **Otáčení**: zadejte úhel natočení ve stupních (°). Rozsah zadávání -360,000 ° až +360,000 ° (absolutní nebo inkrementální)

NC-bloky

```
12 CALL LBL 1
13 CYCL DEF 7.0 NULOVY BOD
14 CYCL DEF 7.1  X+60
15 CYCL DEF 7.2  Y+40
16 CYCL DEF 10.0 OTACENI
17 CYCL DEF 10.1  ROT+35
18 CALL LBL 1
```

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

Účinek

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

KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA je účinný od své definice v programu. Je účinný rovněž v provozním režimu **Polohování s ručním zadáním**. TNC indikuje aktivní koeficient změny měřítka v pomocné indikaci stavu.

Změna měřítka je účinná:

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

Předpoklad

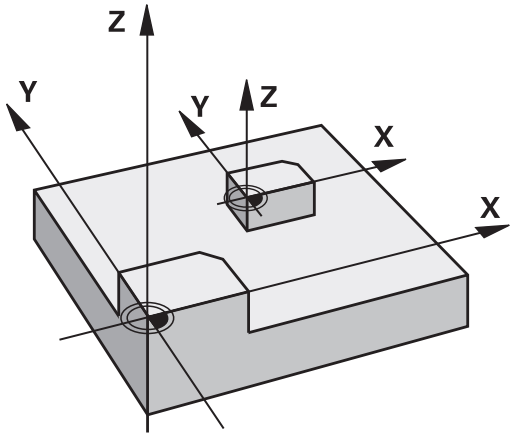
Před zvětšením, resp. zmenšením, je nutné přesunout nulový bod na hranu nebo roh obrysu.

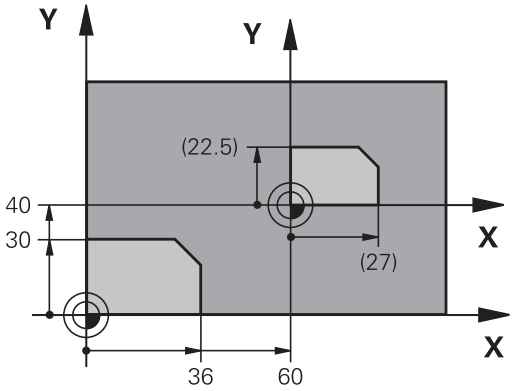
Zvětšení: SCL větší než 1 až 99,999 999

Zmenšení: SCL menší než 1 až 0,000 001

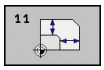
Zrušení

Znovu naprogramujte cyklus KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA s koeficientem 1.





Parametry cyklu



- **Faktor ?**: Zadejte koeficient SCL (angl.: scaling – změna měřítka); TNC vynásobí souřadnice a poloměry 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 NULOVY BOD
13 CYCL DEF 7.1  X+60
14 CYCL DEF 7.2  Y+40
15 CYCL DEF 11.0  ZMENA MERITKA
16 CYCL DEF 11.1  SCL 0.75
17 CALL LBL 1
```

10.8 OSOVĚ SPECIFICKÝ KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA (Cyklus 26)

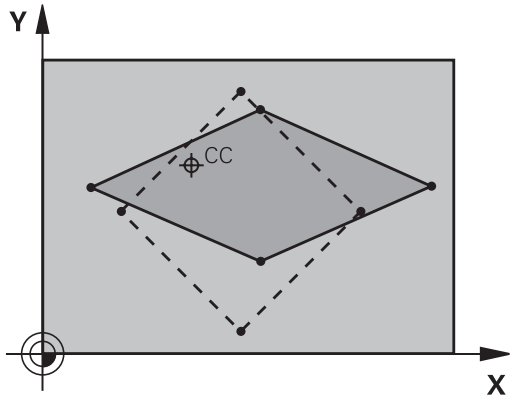
Účinek

Cyklem 26 můžete zohlednit osové koeficienty smrštění a přídavků.

KOEFICIENT ZMĚNY MĚŘÍTKA je účinný od své definice v programu. Je účinný rovněž v provozním režimu **Polohování s ručním zadáním**. TNC indikuje aktivní koeficient změny měřítka v pomocné indikaci stavu.

Zrušení

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



Při programování dbejte na tyto body!

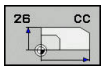
Souřadné osy s polohami pro kruhové dráhy nesmíte natahovat nebo smršťovat rozdílnými koeficienty.

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

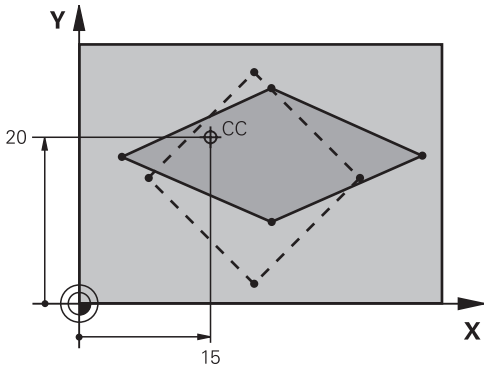
Navíc se dají naprogramovat souřadnice středu pro všechny koeficienty měřítka.

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

Parametry cyklu



- **Osa a koeficient**: Zvolte 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 zadání -99999,9999 až 99999,9999



NC-bloky

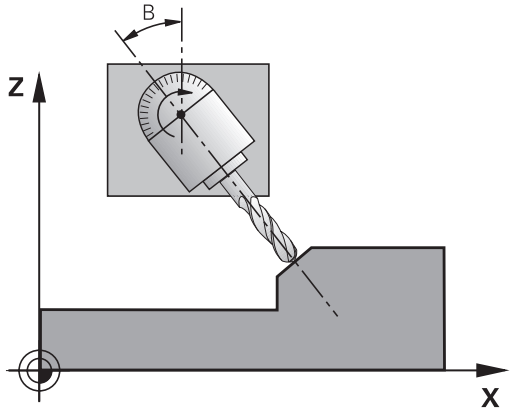
```
25 CALL LBL 1
26 CYCL DEF 26.0 MERITKO PRO OSU
27 CYCL DEF 26.1  X 1.4  Y 0.6  CCX+15
   CCY+20
28 CALL LBL 1
```

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

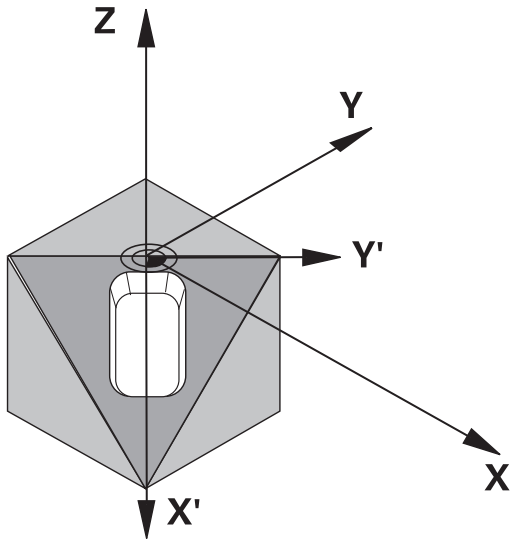
Účinek

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:

- Přímo 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 aktuální polohy os natočení – kratší cestu.

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

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

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

Při programování dbejte na tyto body!

Funkce k **Naklápění roviny obrábění** přizpůsobuje výrobce stroje řídicímu systému a stroji.

Výrobce stroje také určuje, zda řídicí systém interpretuje naprogramované úhly jako souřadnice os natočení (osové úhly) nebo jako úhlové komponenty šikmé roviny (prostorový úhel).

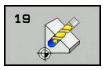
Protože neprogramované hodnoty os natočení se vždy interpretují jako nezměněné hodnoty, měli byste vždy definovat všechny tři prostorové úhly, i když jeden či více mají hodnotu 0.

Naklápění roviny obrábění se uskutečňuje vždy okolo aktivního nulového bodu.

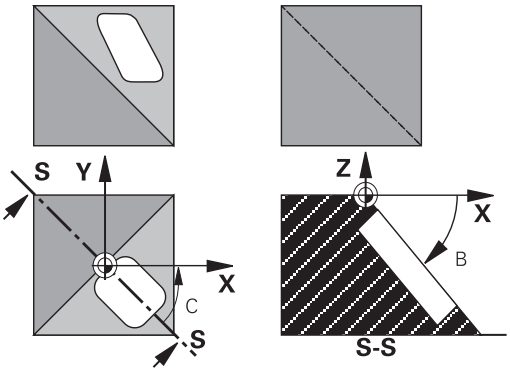
Použijete-li cyklus 19 při aktivní M120, tak TNC zruší korekci rádiusu a tím automaticky také funkci M120.

Pomocí opčního strojního parametru **CfgDisplayCoordSys** (č. 127501) můžete rozhodnout, ve kterém souřadném systému indikace stavu ukáže posunutí nulového bodu.

Parametry cyklu



- **Osa a úhel natočení?**: Zadejte osu naklopení s příslušným úhlem natočení; osy naklápění A, B a C programujte pomocí softtlačítek. Rozsah 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 99999,999
- **Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): TNC napolohuje naklápěcí hlavu tak, že se poloha relativně k obrobku nezmění i přes prodloužení nástroje o bezpečnou vzdálenost. Rozsah zadání 0 až 99999,9999

Zrušení

Ke zrušení úhlů naklopení znovu nadefinujte cyklus ROVINA OBRÁBĚNÍ 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

Respektujte informace v příručce ke stroji!

Výrobce stroje určí, zda cyklus 19 automaticky napolohuje osu (osy) natočení, nebo zda musíte osy natočení ručně polohovat v programu

Ručně polohovat osy natočení

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

Pracujete-li s úhly os, můžete jejich hodnoty definovat přímo v bloku L. Pracujete-li s prostorovým úhlem, tak používejte Q-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 OBRABENI	Definování prostorového úhlu pro výpočet korekce
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	Polohujte osy natočení s hodnotami, které vypočítal cyklus 19
15 L Z+80 R0 FMAX	Aktivování korekce osy vřetena
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Aktivování korekce v rovině obrábění

Automatické polohování os natočení

Pokud cyklus 19 polohuje osy natočení automaticky, platí:

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

Indikace polohy v naklopeném systému

Indikované polohy (**CÍL** a **AKT**) a indikace nulového bodu v přídavném zobrazení stavu se vztahují po aktivaci cyklu 19 k naklopenému souřadnicovému systému. Poloha indikovaná přímo po definici cyklu tedy případně již nesouhlasí se souřadnicemi polohy naprogramovanými naposledy před cyklem 19.

Monitorování pracovního prostoru

TNC kontroluje v naklopeném souřadném systému pouze ty osy, jimiž se pojíždí. TNC vypíše případně chybové hlášení.

Polohování v naklopeném systému

Pomocí přídavné funkce M130 můžete i v naklopeném systému najíždět na polohy, které se vztahují k nenaklopenému souřadnému systému.

Rovněž polohování přímkovými bloky, jež se vztahují k souřadnému systému stroje (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. Aktivovat posunutí nulového bodu
2. Aktivace naklápění roviny obrábění
3. Aktivace natočení

...

Obrábění obrobku

...

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

Pokyny pro práci s cyklem 19 ROVINA OBRÁBĚNÍ

1 Vytvoření programu

- Definujte nástroj (odpadá, je-li aktivní TOOL.T), zadejte úplnou délku nástroje
- Vyvolání nástroje
- Vyjeďte 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
- Popojeďte 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

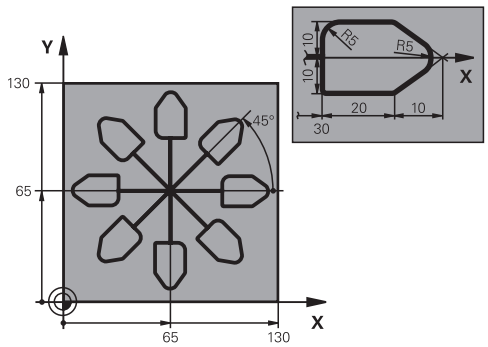
Nastavte funkci "Naklopení roviny obrábění" softtlačítkem 3D-ROT na NEAKTIVNÍ. Pro všechny osy natočení zadejte do nabídky úhlovou hodnotu 0 °.

10.10 Příklady programů

Příklad: Cykly pro transformace souřadnic

Provádění programů

- Transformace souřadnic v hlavním programu
- Zpracování v podprogramu



0 BEGIN PGM KOUMR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definice neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+130 X+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Vyvolání nástroje
4 L Z+250 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 CYCL DEF 7.0 NULOVY BOD	Posunutí nulového bodu do středu
6 CYCL DEF 7.1 X+65	
7 CYCL DEF 7.2 Y+65	
8 CALL LBL 1	Vyvolání frézování
9 LBL 10	Nastavení návěstí pro opakování části programu
10 CYCL DEF 10.0 OTACENI	Natočení o 45 ° přírůstkově
11 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
12 CALL LBL 1	Vyvolání frézování
13 CALL LBL 10 REP 6/6	Návrat na LBL 10; celkem šestkrát
14 CYCL DEF 10.0 OTACENI	Zrušení natočení
15 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
16 CYCL DEF 7.0 NULOVY BOD	Zrušení posunutí nulového bodu
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
20 LBL 1	Podprogram 1
21 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Definice frézování
22 L Z+2 R0 FMAX M3	
23 L Z-5 R0 F200	
24 L X+30 RL	
25 L IY+10	
26 RND R5	
27 L IX+20	
28 L IX+10 IY-10	

29 RND R5	
30 L IX-10 IY-10	
31 L IX-20	
32 L IY+10	
33 L X+0 Y+0 R0 F5000	
34 L Z+20 R0 FMAX	
35 LBL 0	
36 END PGM KOUMR MM	

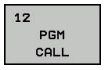
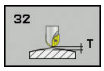
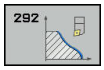
11

Cykly: Speciální funkce

11.1 Základy

Přehled

TNC nabízí pro následující speciální aplikace následující cykly:

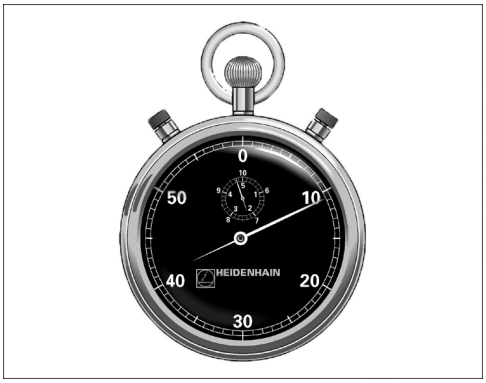
Softtlačítko	Cyklus	Strana
	9 ČASOVÁ PRODLEVA	317
	12 Vyvolání programu	318
	13 Orientování vřetena	319
	32 TOLERANCE	320
	225 RYTÍ textů	343
	291 INTERPOLAČNÍ SOUSTRUŽENÍ S PROPOJENÍM	335
	292 INTERPOLAČNÍ SOUSTRUŽENÍ OBRYSU NAČISTO	324
	232 ČELNÍ FRÉZOVÁNÍ	349
	239 ZJISTIT ZATÍŽENÍ	354

11.2 DOBA PRODLEVY (cyklus 9, DIN/ISO: G04)

Funkce

Chod programu je po dobu **CASOVA PRODLEVA** zastaven. Časová prodleva může sloužit například k přerušení třísky.

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



NC-bloky

```
89 CYCL DEF 9.0  CASOVA PRODLEVA
90 CYCL DEF 9.1  PRODLV 1.5
```

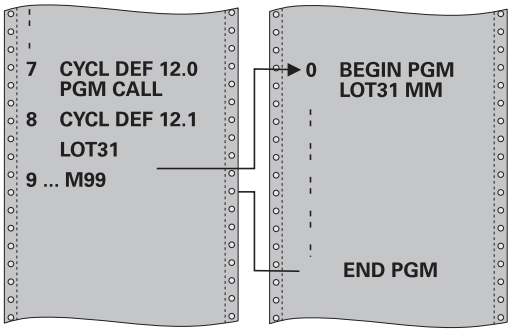
Parametry cyklu

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

11.3 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.

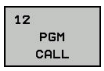
Pokud zadáte jen název programu, pak musí být jako cyklus deklarovaný program ve stejném adresáři, jako volající program.

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.

Parametry cyklu



- **Název souboru**: zadejte název vyvolávaného programu, případně s cestou, na níž se program nachází, nebo
- nebo softtlačítkem **VYBER** 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 DE 12.1  PGM TNC:
   \KLAR35\FK1\50.H
57 L  X+20 Y+50  FMAX M99
```

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

Funkce cyklu

Stroj a TNC musí být výrobcem stroje připraveny.

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

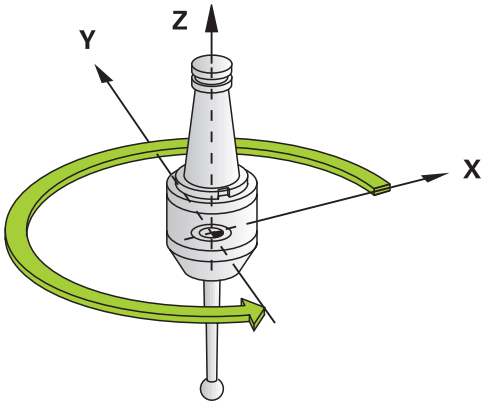
Orientování vřetena je například zapotřebí:

- u systémů pro výměnu nástrojů s určenou polohou pro výměnu nástroje
- k seřízení vysílacího a přijímacího okénka 3D-dotykové sondy s infračerveným přenosem

V cyklu definovanou úhlovou polohu nastaví TNC naprogramováním M19 nebo M20 (závisí na provedení stroje).

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

Další informace: Příručka ke stroji



NC-bloky

```
93 CYCL DEF 13.0  ORIENTACE
94 CYCL DEF 13.1  UHEL 180
```

Při programování dbejte na tyto body!

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

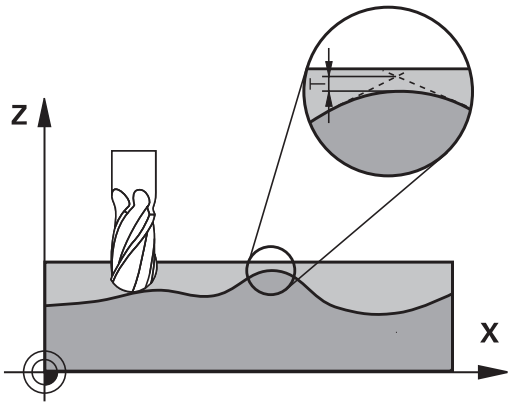
Parametry cyklu

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

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

Funkce cyklu

Stroj a TNC musí být výrobcem stroje připraveny.



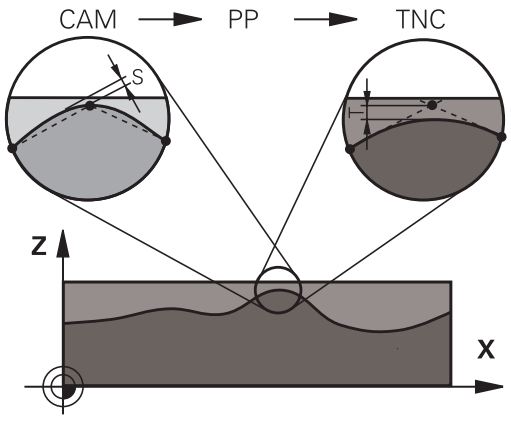
Zadáním údajů v cyklu 32 můžete ovlivnit výsledek HSC-obrábění (High Speed Cutting - obrábění s vysokou řeznou rychlostí) z hlediska přesnosti, kvality povrchu a rychlosti, pokud byl TNC upraven podle vlastností daného stroje.

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, takže se program 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 tolerancích 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, TNC znovu aktivuje toleranci předvolenou pomocí strojních parametrů

Zadanou toleranci **T** interpretuje řídicí systém 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.

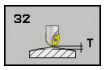
Při rostoucí toleranci se zpravidla zmenšuje při kruhovém pohybu průměr kruhu vyjma případu, když jsou ve vašem stroji aktivní HSC filtry (nastavení výrobce stroje).

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

NC-programy pro 5osé simultánní obrábění kulovými frézami provádět přednostně na střed koule. NC-data jsou tak zpravidla rovnoměrnější. Kromě toho můžete nastavit v větší toleranci rotační osy **TA** (např. mezi 1° a 3°) pro ještě stejnoměrnější průběh posuvu ve vztažném bodu nástroje (TCP)

U NC-programů pro 5osé simultánní obrábění s válcovou nebo rádiusovou frézou byste měli zvolit při NC-vydání na jižním pólu koule malou toleranci rotační osy. Obvyklá hodnota je například 0,1°. Pro toleranci rotační osy je však rozhodující maximálně přípustné narušení obrysu. Toto narušení obrysu závisí na možné úhlové odchylce nástroje, rádiusu nástroje a jeho hloubce záběru.
U 5osého odvalovacího frézování se stopkovou frézou můžete vypočítat maximální možné narušení obrysu T přímo z délky záběru frézy L a povolené tolerance obrysu TA:
T ~ K x L x TA K = 0,0175 [1/°]
Příklad: L = 10 mm, TA = 0,1°: T = 0,0175 mm

Parametry cyklu



- **Hodnota tolerance T**: Přípustná odchylka obrysu v mm (případně v palcích u palcových programů). Rozsah zadávání 0,0000 až 10,0000
  >0: Pokud zadáte číslo větší než nula, použije TNC vámi zadanou maximálně přípustnou odchylku
  0: Při zadání nuly nebo pokud stisknete během programování klávesu **NO ENT**, tak TNC použije některou z hodnot konfigurovaných výrobcem stroje
- **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 rotační osy TA**: Přípustná odchylka polohy rotačních os ve stupních při aktivní funkci M128 (funkce 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(osami) natočení na předvolené cílové polohy. Orientace nástroje (poloha osy natočení vzhledem k povrchu obrobku) se přizpůsobí. Poloha v **T**ool **C**enter **P**oint (TCP) se koriguje automaticky. To nemá například u kulové frézy, která byla změřena ve středu a je naprogramovaná s dráhou středu, žádný negativní vliv na obrys. Rozsah zadávání 0,0000 až 10,0000
  >0: Pokud zadáte číslo větší než nula, použije TNC vámi zadanou maximálně přípustnou odchylku
  0: Při zadání nuly nebo pokud stiskněte během programování klávesu **NO ENT**, tak TNC použije některou z hodnot konfigurovaných výrobcem stroje

NC-bloky

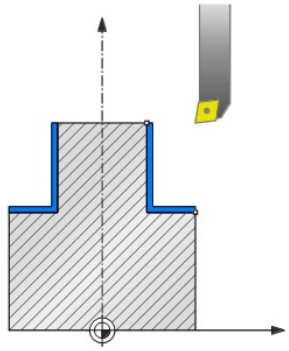
```
95 CYCL DEF 32.0  TOLERANCE
96 CYCL DEF 32.1  T0.05
97 CYCL DEF 32.2  HSC-MODE:1 TA5
```

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

Provádění cyklu

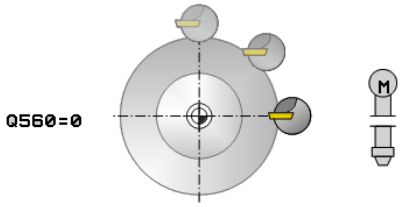
Cyklus 292 INTERPOLAČNÍ SOUSTRUŽENÍ OBRYSU NAČISTO váže vřeteno nástroje k poloze lineárních os. Pomocí tohoto cyklu můžete vytvořit určité rotačně symetrické obrysy v aktivní rovině obrábění. Tento cyklus můžete provést i v naklopené rovině obrábění. Střed rotace je počátečním bodem v rovině obrábění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

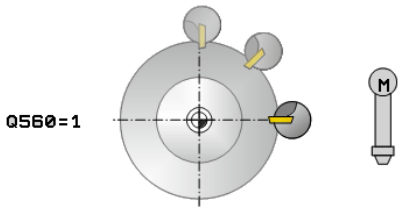
Když pracujete s cyklem 292, definujte nejdříve v podprogramu požadovaný obrys a cyklem 14 nebo SEL CONTOUR odkažte na tento obrys. Programujte obrys buďto s monotónně klesajícími nebo s monotónně rostoucími souřadnicemi. Podsoustružení není s tímto cyklem možné. Při zadání Q560=1 lze soustružit obrys;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



Průběh cyklu, Q560 = 1: soustružení obrysu

1 TNC provede nejdříve stop vřetena (M5)
2 TNC vyrovná vřeteno nástroje na zadaný střed otáčení. Přitom se zohlední zadaný úhel Q336. Je-li definován, tak se navíc zohlední hodnota "ORI" z tabulky soustružnických nástrojů (toolturn.trn)
3 Vřeteno nástroje je nyní propojeno s polohou lineárních os. Vřeteno následuje cílové polohy hlavních os
4 TNC polohuje nástroj na poloměr začátku obrysu Q491 se zohledněním vnějšího/vnitřního začátku obrábění Q529 a boční bezpečné vzdálenosti Q357. Popisovaný obrys se automaticky neprodlužuje o bezpečnou vzdálenost. Prodloužení obrysu je nutno naprogramovat v podprogramu. Ve vyrovnání nástroje polohuje TNC na začátku obrábění rychloposuvem na počáteční bod obrysu! **Na počátečním bodu obrysu nesmí být žádný materiál!**
5 TNC vytvoří definovaný obrys interpolačním soustružením. Přitom opisují přímkové osy obráběcí roviny kruhový pohyb, zatímco osa vřetena stojí kolmo k povrchu.
6 V koncovém bodu obrysu odjede TNC nástrojem kolmo na bezpečnou vzdálenost.
7 Nakonec TNC polohuje nástroj na bezpečnou výšku.
8 TNC nyní automaticky zruší propojení vřetena nástroje s lineárními osami





Průběh cyklu, Q560 = 0: frézování obrysu

1 Funkce M3/M4, naprogramovaná před vyvoláním cyklu, zůstane aktivní.

2 Neprovádí se žádné zastavení vřetena a **žádné** orientování vřetena. Na Q336 se nebere zřetel.

3 TNC polohuje nástroj na poloměr začátku obrysu Q491 se zohledněním vnějšího/vnitřního začátku obrábění Q529 a boční bezpečné vzdálenosti Q357. Popisovaný obrys se automaticky neprodlužuje o bezpečnou vzdálenost. Prodloužení obrysu je nutno naprogramovat v podprogramu. Ve vyrovnání nástroje polohuje TNC na začátku obrábění rychloposuvem na počáteční bod obrysu! **Na počátečním bodu obrysu nesmí být žádný materiál!**

4 TNC vytvoří definovaný obrys otáčejícím se vřetenem (M3/M4). Přitom opisují hlavní osy obráběcí roviny kruhový pohyb, zatímco osa nástroje není vedená.

5 V koncovém bodu obrysu odjede TNC nástrojem kolmo na bezpečnou vzdálenost.

6 Nakonec TNC polohuje nástroj na bezpečnou výšku.

Při programování dbejte na tyto body!

Příklad programu najdete na konci této kapitoly, viz Stránka 359.

Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Programujte obrys buďto s monotónně klesajícími nebo s monotónně rostoucími souřadnicemi.

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

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

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

Vnější obrysy programujte s poloměrem větším než 0

Vnitřní obrysy programujte s poloměrem větším než je poloměr nástroje.

Cyklus neumožňuje hrubování s více řezy.

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

Při vnitřním obrábění TNC kontroluje, zda je aktivní poloměr nástroje menší než polovina průměru začátku obrysu Q491 plus boční bezpečná vzdálenost Q357. Pokud je při této kontrole zjištěno, že je nástroj příliš velký, dojde k přerušení programu.

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

Když je aktivní cyklus **8 ZRCADLENÍ**, TNC **neprovede** cyklus pro interpolační soustružení.

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

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

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

Cyklus lze používat pouze na strojích s regulovaným vřetenem.

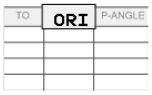
Musí být povolen volitelný software 96.

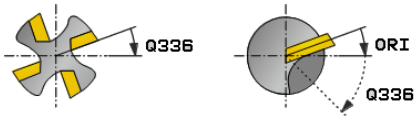
Pokud je Q560 = 1, tak TNC neověřuje, zda se cyklus provádí s rotujícím nebo se stojícím vřetenem. (Nezávisle na CfgGeoCycle - displaySpindleError)

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

Parametry cyklu

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





NC-bloky

63 CYCL DEF 292 OBRYS.INTERP.SOUSTR.	
Q560 = 1	;PRIPOJENI VRETENA (PROPOJENÍ VŘETEN)
Q336=0	;UHEL VRETENA
Q546 = 3	;ZMENIT SMER NASTROJE
Q529 = 0	;OBRABECI OPERACE (OBRÁBĚCÍ OPERACE)
Q224=0	;PRESAH PLOCHY
Q441=0.5	;PRISUV
Q449=2000	;RYCHLOST POSUVU (POSUV)
Q491=0	;POLOMER ZACATKU OBRYSU (RÁDIUS STARTU OBRYSU)
Q357=2	;BOCNI BEZP.VZDAL.
Q260=50	;BEZPECNA VYSKA

- **Q491 Počáteční bod obrysu (poloměr)?** (absolutně): Rádius bodu startu obrysu (například souřadnice X, při osa nástroje Z). Rozsah zadávání 0,9999 až 99999,9999
- **Q357 BEZP.VZDALENOST BOCNI?** (inkrementálně): Boční vzdálenost nástroje od obrobku během nájezdu na první hloubku přísuvu Rozsah zadávání 0 až 99999,9
- **Q445 Bezpecna vyska ?** (absolutně): Absolutní výška, v níž nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem; do této polohy odjede nástroj na konci cyklu. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999

Varianty obrábění

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

použitá osa nástroje	axiální souřadnice	radiální souřadnice
Z	Z	X
X	X	Y
Y	Y	Z

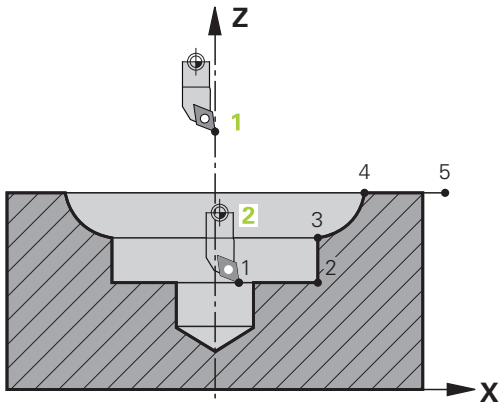
Příklad: Je-li vaše použitá nástrojová osa Z, naprogramujte váš rotační obrys v axiálním směru v Z a rádius obrysu v X.

Tímto cyklem můžete provádět vnější a vnitřní obrábění. Některá upozornění z kapitoly "Při programování dbejte na tyto body" jsou vysvětlena v následujícím textu. Mimoto najdete příklad programování v "Příklad Interpolační soustružení cyklus 292", Stránka 359

Vnitřní obrábění

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

  Dbejte na další body při programování vašeho vnitřního obrysu:
  - Programujte monotónně rostoucí radiální a axiální souřadnice, např. 1-5
  - Nebo programujte monotónně klesající radiální a axiální souřadnice, např. 5-1
  - Vnitřní obrysy programujte s poloměrem větším než je poloměr nástroje.

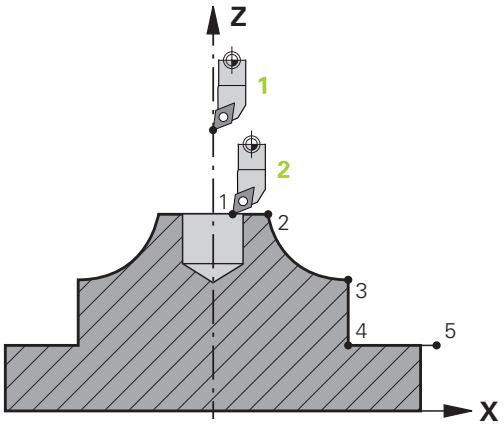


Vnější obrábění

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

  Dbejte na další body při programování vašeho vnějšího obrysu:

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



Definování nástroje

Přehled

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

Vypnuté propojení vřeten, Q560 = 0

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

Zapnuté propojení vřeten, Q560 = 1

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

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

Dále jsou pokyny k těmto třem možnostem definice nástroje:

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

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

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

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

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

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

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

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

  Dále je uvedeno, jak se vypočítá vyrovnání vřetena:

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

Pro interpolační soustružení můžete používat následující typy nástrojů:

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

Při vnitřním obrábění TNC kontroluje, zda je aktivní poloměr nástroje menší než polovina průměru začátku obrysu Q491 plus boční bezpečná vzdálenost Q357. Pokud je při této kontrole zjištěno, že je nástroj příliš velký, dojde k přerušení programu.

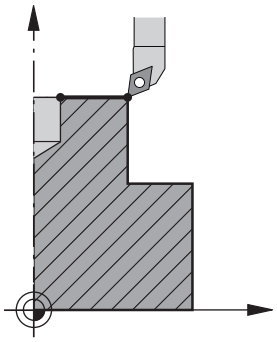
Následující typy nástrojů nemůžete používat pro interpolační soustružení: (objeví se chybové hlášení: funkce s tímto typem nástroje není možná)

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

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

Provádění cyklu

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



Průběh cyklu, když Q560=1:

1 TNC provede nejdříve stop vřetena (M5)

2 TNC vyrovná nástrojové vřeteno na uvedený střed otáčení. Přitom se bere ohled na úhel orientace vřetena Q336. Pokud je definována, bude dodatečně zohledněna hodnota "ORI", která je případně uvedena v tabulce nástrojů.

3 Vřeteno nástroje je nyní propojeno s polohou lineárních os. Vřeteno následuje cílové polohy hlavních os

4 Ukončení propojení musí provést obsluha. (Cyklem 291, popř. ukončením programu/Interním stop)

Průběh cyklu, když Q560=0:

1 TNC zruší propojení vřetena

2 Vřeteno nástroje již není propojeno s polohou lineárních os.

3 Obrábění cyklem 291 Interpolační soustružení je ukončeno

4 Je-li Q560 = 0, nejsou parametry Q336, Q216 Q217 relevantní

Při programování dbejte na tyto body!

Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Po definici cyklu 291 a **CYCLE CALL** naprogramujte vaše požadované obrábění. K popisu kruhových pohybů lineárních os používejte například lineární/polární bloky. Příklad programu najdete na konci této kapitoly, viz Stránka 356.

Cyklus 291 je CALL-aktivní

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

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

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

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

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

Vnější obrysy programujte s poloměrem větším než 0

Vnitřní obrysy programujte s poloměrem větším než je poloměr nástroje.

Tento cyklus můžete provádět též při naklopené rovině obrábění.

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

Když je aktivní cyklus **8 ZRCADLENÍ**, TNC **neprovede** cyklus pro interpolační soustružení.

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

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

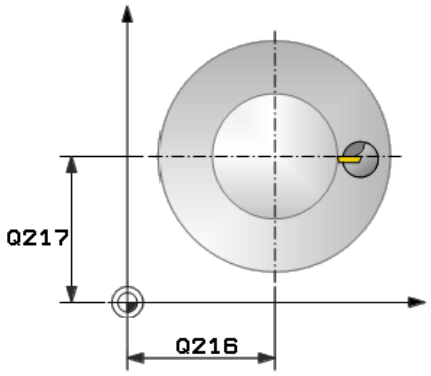
Cyklus lze používat pouze na strojích s regulovaným vřetenem.

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

Musí být povolen volitelný software 96.

Parametry cyklu

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



NC-bloky

64 CYCL DEF 291 PRIPOJ.INTERP.SOUSTR.	
Q560 = 1	;PRIPOJENI VRETENA (PROPOJENÍ VŘETEN)
Q336=0	;UHEL VRETENA
Q216=50	;STRED 1. OSY
Q217=50	;STRED 2. OSY
Q561=1	;SOUSTR. NÁSTROJ PŘEMĚNIT

Definování nástroje

Přehled

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

Vypnuté propojení vřeten, Q560 = 0

Vřeteno nástroje není propojeno s polohou lineárních os.

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

Zapnuté propojení vřeten, Q560 = 1

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

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

Dále jsou pokyny k těmto třem možnostem definice nástroje:

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

  Pokud pracujete bez opce 50, definujte soustružnický nástroj v tabulce soustružnických nástrojů (tool.t) jako frézovací nástroj. V tomto případě budou z tabulky nástrojů zohledněna následující data (vč. hodnoty delta): délka (L), poloměr (R) a poloměr rohu (R2). Geometrická data soustružnického nástroje jsou převedena na data frézovacího nástroje. Vyrovnejte soustružnický nástroj na střed vřetena a zadejte v cyklu tento úhel orientování vřetena pod parametrem Q336. Při vnějším obrábění je vyrovnání vřetena Q336, při vnitřním obrábění se vyrovnání vřetena vypočítá z Q336+180.

  UPOZORNĚNÍ

  Pozor nebezpečí kolize!

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

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

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

  Interpolační soustružení lze provádět s frézovacím nástrojem. V tomto případě budou z tabulky nástrojů zohledněna následující data (vč. hodnoty delta): délka (L), poloměr (R) a poloměr rohu (R2). Vyrovnejte proto břit frézovacího nástroje na střed vřetena a zadejte v cyklu tento úhel v parametru Q336. Při vnějším obrábění je vyrovnání vřetena Q336, při vnitřním obrábění se vyrovnání vřetena vypočítá z Q336+180.

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

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

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

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

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

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

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

Dále je uvedeno, jak se vypočítá vyrovnání vřetena:

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

Pro interpolační soustružení můžete používat následující typy nástrojů:

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

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

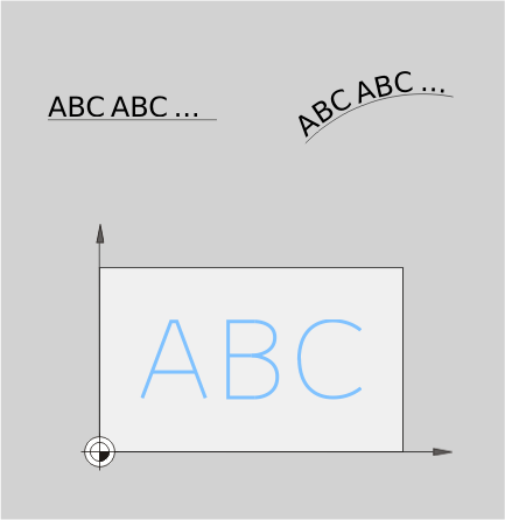
- TYP: HRUBÝ, se směry obrábění TO: 2 až 6
- TYP: DOKONČOVACÍ, se směry obrábění TO: 2 až 6
- TYP: BUTTON, se směry obrábění TO: 2 až 6
- TYP: RECESS
- TYP: RECTURN
- TYP: THREAD

11.8 RYTÍ (cyklus 225, DIN/ISO: G225)

Provádění cyklu

Tímto cyklem lze rýt 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. Po obrobení znaku stojí nástroj v bezpečné vzdálenosti nad povrchem.
3 Tento proces se opakuje pro všechny ryté znaky.
4 Nakonec TNC napolohuje nástroj do 2. Bezpečná vzdálenost.



Při programování dbejte na tyto body!

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

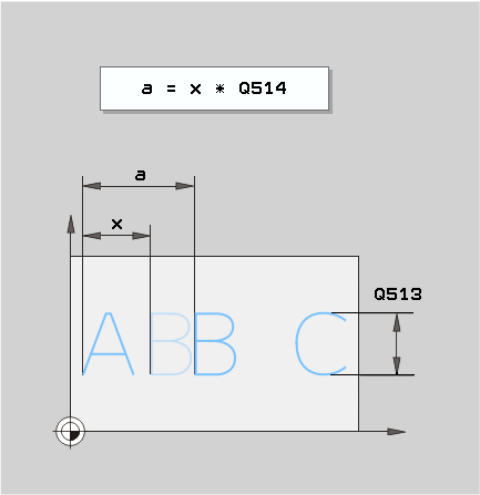
Rytý text můžete předat také v řetězcových proměnných (**QS**).

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

Počáteční bod gravírování na kruhové dráze se nachází vlevo nahoře, nad prvním znakem, který se má gravírovat. (U starších verzí softwaru se případně provádělo předpolohování na střed kružnice.)

Parametry cyklu

- **QS500 Text gravírování?**: Rytý text v uvozovkách. Přiřazení řetězcové proměnné klávesou Q na číslicovém bloku; klávesa Q na klávesnici ASCI odpovídá normálnímu zadání textu. Povolené znaky: viz "Rytí systémových proměnných", Stránka 347
- **Q513 Výška znaku?** (absolutně): Výška rytých znaků v mm. Rozsah zadávání 0 až 99999,9999
- **Q514 Faktor rezestupu znaku?**: U použitého písma se jedná o tzv. proporcionální písmo. Každý znak má vlastní šířku, kterou TNC ryje při definici Q514=0. Při definování Q514 různém od nuly provádí TNC změnu roztečí mezi znaky. Rozsah zadávání 0 až 9,9999
- **Q515 Font?**: Momentálně bez funkce
- **Q516 Text na přímce nebo kruhu(0/1)?**:
  Rýt text na přímce: Zadání = 0
  Rýt text na kruhovém oblouku: Zadání = 1
  Rýt text na kruhovém oblouku, okolo (nemusí být nutně čitelný zdola): Zadání =2
- **Q374 UHEL NATOCENI?**: Středový úhel, pokud se má text umístit na kruhu. Rycí úhel pro text podél přímky. Rozsah zadávání: -360,0000 až +360,0000°
- **Q517 Poloměr kruhu pro text?** (absolutně): Poloměr oblouku v mm, na který má TNC umístit text. Rozsah zadávání 0 až 99999,9999
- **Q207 POSUV PRO FREZOVANI ?**: Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999alternativně **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q201 HLOUBKA?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi povrchem obrobku a dnem rytí.
- **Q206 Posuv na hloubku ?**: Pojezdová rychlost nástroje při zanoření v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999alternativně **FAUTO**, **fu**
- **Q200 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a povrchem obrobku. Rozsah zadání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**



NC-bloky

```
62 CYCL DEF 225  GRAVIROVANI
   QS500=“A“  ;TEXT GRAVIROVANI
   Q513=10    ;VYSKA ZNAKU
   Q514=0     ;PROSTOROVY FAKTOR
   Q515=0     ;FONT
   Q516=0     ;SERAZENI TEXTU
   Q374=0     ;UHEL NATOCENI
   Q517=0     ;POLOMER KRUHU
   Q207=750   ;FREZOVACI POSUV
   Q201=-0.5  ;HLOUBKA
   Q206=150   ;POSUV NA HLOUBKU
   Q200=2     ;BEZPECNOSTNI VZDAL.
   Q203=+20   ;SOURADNICE POVRCHU
   Q204=50    ;2. BEZPEC.VZDALENOST
   Q367=+0    ;POZICE TEXTU
   Q574=+0    ;DELKA TEXTU
```

- **Q203 SOURADNICE POVRCHU DILCE ?** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**
- **Q574 Maximální délka textu?**(mm/palce): Zadejte zde maximální délku textu. TNC dodatečně zohledňuje parametr Q513, výška znaku. Když je Q513 = 0, ryje TNC přesnou délku textu, jak je uvedena v parametru Q574. Výška znaků se příslušně upraví. Když je Q513 větší než 0, TNC zkontroluje, zda skutečná délka textu nepřekračuje maximální délku textu, uvedenou v parametru Q574. Jestliže ano, pak TNC vydá chybové hlášení.
- **Q367 Reference pro pozici textu (0-6)?** Zadejte zde odkaz na umístění textu. V závislosti na tom, zda se text bude rýt na kružnici nebo na přímce (parametr Q516) vyplývají následující zadání:
  Rytí na kruhové dráze, poloha textu se vztahuje k následujícímu bodu:
  0 = střed kružnice
  1 = vlevo dole
  2 = dole uprostřed
  3 = vpravo dole
  4 = vpravo nahoře
  5 = nahoře uprostřed
  6 = vlevo nahoře
  Rytí na přímce, poloha textu se vztahuje k následujícímu bodu:
  0 = vlevo dole
  1 = vlevo dole
  2 = dole uprostřed
  3 = vpravo dole
  4 = vpravo nahoře
  5 = nahoře uprostřed
  6 = vlevo nahoře

Povolené rycí znaky

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

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

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

Chcete-li vyrýt přehlásky, ß, ø, @ nebo znak CE začněte zadání znakem %:

Znaky	Zadání
ä	%ae
ö	%oe
ü	%ue
Ä	%AE
Ö	%OE
Ü	%UE
ß	%ss
ø	%D
@	%at (zavináč)
CE	%CE

Netisknutelné znaky

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

Existují následující možnosti:

Znaky	Zadání
Zalomení řádku	\n
Horizontální tabulátor (rozteč tabulátoru je pevná 8 znaků)	\t
Vertikální tabulátor (rozteč tabulátoru je pevná jeden řádek)	\v

Rytí systémových proměnných

Navíc k definovaným znakům je možné rýt obsah určitých systémových proměnných. Před systémové proměnné dávejte speciální znak **%**.

Je možné vyrýt aktuální datum nebo aktuální čas. K tomu zadejte **%time<x>**. **<x>** definuje formát, např. 08 pro DD.MM.RRRR. (shodné s funkcí **SYSSTR ID321**)

> Při zadávání formátu data 1 až 9 musíte zadávat úvodní 0, např. **time08**.

Znaky	Zadání
DD.MM.RRRR hh:mm:ss	%time00
D.MM.RRRR h:mm:ss	%time01
D.MM.RRRR h:mm	%time02
D.MM.RR h:mm	%time03
RRRR-MM-DD hh:mm:ss	%time04
RRRR-MM-DD hh:mm	%time05
RRRR-MM-DD h:mm	%time06
RR-MM-DD h:mm	%time07
DD.MM.RRRR	%time08
D.MM.RRRR	%time09
D.MM.RR	%time10
RRRR-MM-DD	%time11
RR-MM-DD	%time12
hh:mm:ss	%time13
h:mm:ss	%time14
h:mm	%time15

Rytí stavu čítače

Aktuální stav čítače, který najdete v menu MOD, můžete vyrýt s cyklem 225.

Chcete-li to provést, naprogramujte cyklus 225 jako obvykle, a zadejte například následující text k rytí: **%count2**

Číslo za **%count** udává, kolik míst TNC vyryje. Maximálně je možných 9 míst.

Příklad: Pokud naprogramujete v cyklu **%count9** při aktuálním stavu čítače 3, pak TNC vyryje následující text: 000000003

UPOZORNĚNÍ

V režimu „Test programu“ je aktuální stav čítače vždy simulován s číslem 0, bez ohledu na to, jaký stav čítače je ve skutečnosti zadán v MOD-menu.

TNC nebere aktuální stav čítače v režimu „Test programu“ do úvahy. Během opakovaného testu NC-programu se nepřepne nahoru, ani nemůže být vydán s cyklem 225. Proto se v režimu „Test programu“ vždy simuluje nulový stav čítače.

- V režimech „Chod programu plynule“ a „Provoz po bloku“ se aktuální stav čítače bere do úvahy.
- Pokud se přepnete do těchto režimů rozdělení obrazovky, například do náhledu GRAFIKA + PROGRAMU, tak se znázorní aktuálně rytý stav čítače v simulaci obrábění

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

Provádění cyklu

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

- **Strategie Q389=0**: obrábět meandrovitě, boční přísuv mimo obráběnou plochu
- **Strategie Q389=1**: Obrábět meandrovitě, boční přísuv na okraji obráběné plochy
- **Strategie Q389=2**: obrábět po řádcích, zpětný pohyb a boční přísuv s polohovacím posuvem

1 TNC napolohuje nástroj rychloposuvem **FMAX** z aktuální polohy s polohovací logikou do bodu startu **1**: když je 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 polohu a potom 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 přísuvu, 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 poloměru nástroje

4 TNC přesadí nástroj posuvem pro předpolohování příčně na bod startu dalšího řádku; TNC vypočte toto přesazení z programované šířky, rádiusu nástroje a maximálního koeficientu přesahu drah.

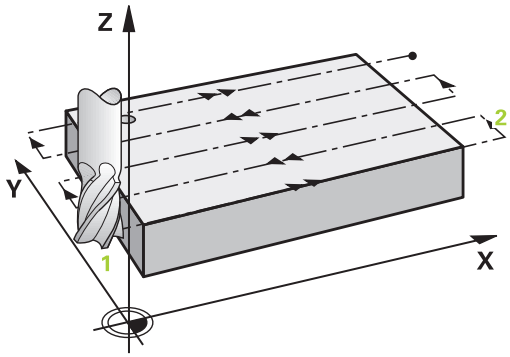
5 Poté odjede nástroj zase zpátky ve směru bodu startu **1.**

6 Tento postup se opakuje, až je zadaná plocha úplně 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

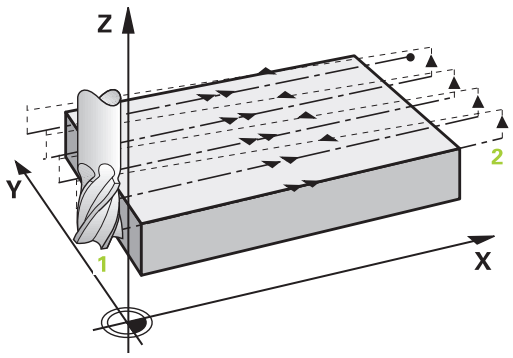


Strategie Q389=1

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 poloměru 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!

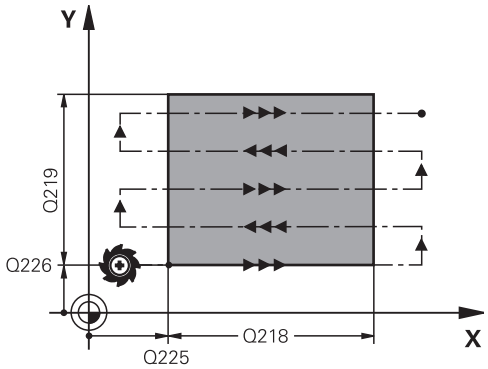
Q204 2. BEZPEC.VZDALENOST zadejte tak, aby nemohlo dojít ke kolizi s obrobkem nebo upínadly.

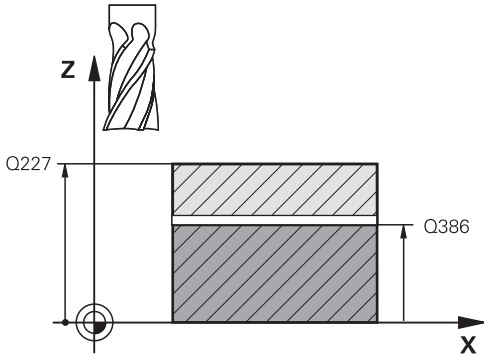
Jsou-li **Q227 STARTBOD V 3.OSE** a **Q386 KONCOVY BOD 3. OSY** zadané jako stejné, pak TNC cyklus neprovede (programovaná hloubka = 0).

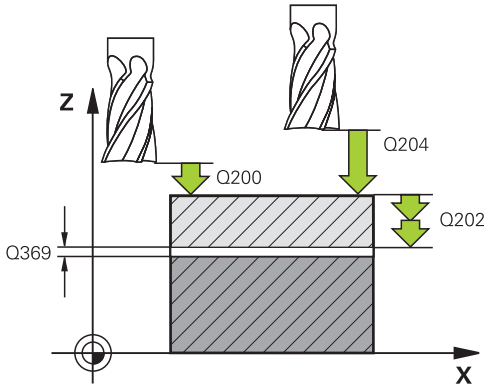
Naprogramujte Q227 větší než Q386. Jinak TNC vydá chybové hlášení.

Parametry cyklu

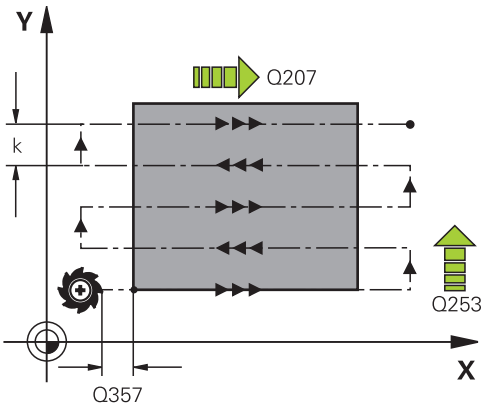
- **Q389 Strategie obrabeni (0/1/2)?**: Definujte, jak má TNC plochu obrábět:
  0: obrábět meandrovitě, boční přísuv polohovacím posuvem mimo obráběnou plochu
  1: obrábět meandrovitě, boční přísuv frézovacím posuvem na okraji obráběné plochy
  2: obrábět po řádcích, zpětný pohyb a boční přísuv s polohovacím posuvem
- **Q225 STARTBOD 1.OSY ?** (absolutně): Souřadnice bodu startu obráběné plochy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q226 STARTBOD 2.OSY ?** (absolutně): Souřadnice bodu startu obráběné plochy ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q227 STARTBOD 3.OSY ?** (absolutně): Souřadnice povrchu obrobku, od níž se budou počítat přísuvy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q386 Koncovy bod 3. osy?** (absolutně): Souřadnice v ose vřetena, na níž se má plocha čelně ofrézovat. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q218 1.délka strany ?** (absolutně): Délka obráběné plochy v hlavní ose roviny obrábění. Pomocí znaménka můžete stanovit směr první frézovací dráhy vztažený k **bodu startu 1. osy**. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q219 2.délka strany ?** (absolutně): Délka obráběné plochy ve vedlejší ose roviny obrábění. Pomocí znaménka můžete stanovit směr prvního příčného přísuvu vztažený k **STARTBOD V 2.OSE**. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q202 Maximalni hloubka prisuvu?** (inkrementálně): Rozměr, o který je nástroj pokaždé **maximálně** přisunut. 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
- **Q369 PRIDAVEK NA CISTO PRO DNO ?** (inkrementálně): Hodnota, která se má použít jako poslední přísuv. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999







- **Q370 Max. faktor prekryti drahy?**: **Maximální** boční přísuv k. TNC vypočítá skutečný boční přísuv z délky 2. strany (Q219) a poloměru nástroje tak, aby se obrábělo vždy s konstantním bočním přísuvem. Pokud jste zanesli do tabulky nástrojů rádius R2 (například rádius destičky při použití nožové hlavy), tak TNC příslušně zmenší boční přísuv. Rozsah zadávání 0,1 až 1,9999
- **Q207 POSUV PRO FREZOVANI ?**: Pojezdová rychlost nástroje při frézování v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999alternativně **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q385 Posuv na cisto?**: Pojezdová rychlost nástroje při frézování posledního přistavení v mm/min Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **FAUTO**, **fu**, **FZ**
- **Q253 Posuv na přednastavenou posici ?**: Pojezdová rychlost nástroje při najíždění počáteční polohy a při jízdě na další řádku v mm/min; pokud jedete napříč materiálem (Q389=1), tak TNC jede příčný přísuv s frézovacím posuvem Q207. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999; alternativně **fmax**, **FAUTO**
- **Q200 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi hrotem nástroje a startovní polohou v nástrojové ose. Frézujete-li s obráběcí strategií Q389=2, tak TNC jede v bezpečné vzdálenosti nad aktuální hloubku přísuvu na bod startu další řádky. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q357 BEZP.VZDALENOST BOCNI?** (inkrementálně) Parametr Q357 ovlivní následující situace:
  Nájezd do první hloubky přísuvu:Q357 je boční vzdálenost nástroje od obrobku
  Hrubování s frézovací strategií Q389 = 0-3: Obráběná plocha se v **Q350** SMER FREZOVANI zvětší o hodnotu z Q357, pokud se v tomto směru nenachází žádné omezení
  Dokončení strany: Dráhy se prodlouží o Q357 v **Q350** SMER FREZOVANI
  Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q204 2. BEZPEC. VZDALENOST?** (inkrementálně): Souřadnice osy vřetena, ve které nemůže dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínadly). Rozsah zadání 0 až 99 999,9999; alternativně **PREDEF**

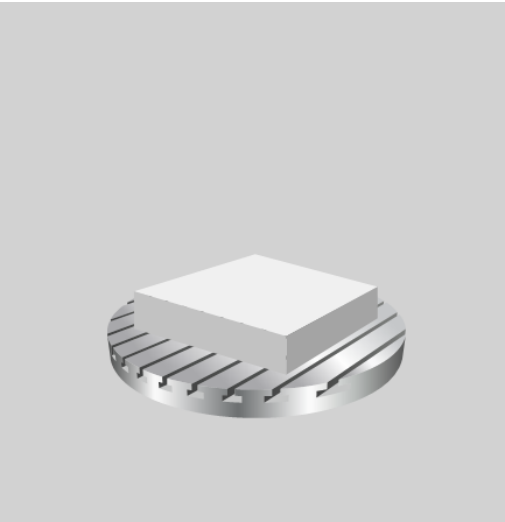


NC-bloky

71 CYCL DEF 232 CELNI FREZOVANI	
Q389=2	;STRATEGIE
Q225=+10	;STARTBOD V 1.OSE
Q226=+12	;STARTBOD V 2.OSE
Q227=+2.5	;STARTBOD V 3.OSE
Q386=-3	;KONCOVY BOD 3. OSY
Q218=150	;1. DELKA STRANY
Q219=75	;2. DELKA STRANY
Q202=2	;MAX. HLOUBKA PRISUVU
Q369=0,5	;PRIDAVEK PRO DNO
Q370=1	;MAX. PREKRYTI
Q207=500	;FREZOVACI POSUV
Q385=800	;POSUV NACISTO
Q253=2000	;F NAPOLOHOVANI
Q200=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q357=2	;BOCNI BEZP.VZDAL.
Q204=2	;2. BEZPEC.VZDALENOST

11.10 ZJISTIT ZATÍŽENÍ (cyklus 239, DIN/ISO: G239, volitelný software 143)

Provádění cyklu



Dynamické chování vašeho stroje se může lišit, pokud jste na stůl stroje uložili různě těžké součástky. Změna zatížení ovlivňuje třecí síly, zrychlení, přídržné momenty a počáteční tření os stolu. S opcí #143 LAC (Load Adaptive Control - Adaptivní řízení zátěže) a cyklem 239 ZJISTIT ZATÍŽENÍ je řízení schopné automaticky zjistit aktuální setrvačnost zátěže, aktuální třecí síly a maximální osové zrychlení a nastavit je automaticky nebo obnovit předvolby a parametry regulátoru. To vám umožní optimálně reagovat na velké změny v zatížení. TNC provede tzv. vážení k odhadu hmotnosti, se kterou jsou osy zatíženy. Během tohoto vážení ujedou osy určitou vzdálenost – přesné pohyby definuje výrobce vašeho obráběcího stroje. Před vážením se příp. uvedou osy do polohy, aby se zabránilo kolizi během vážení. Tuto bezpečnou polohu definuje výrobce vašeho stroje.

Pomocí LAC se vedle přizpůsobení regulačních parametrů upraví také maximální zrychlení v závislosti na hmotnosti. Tím se může dynamika při nízkém zatížení příslušně zvýšit a tím zlepšit produktivitu.

Parametr Q570 = 0

1 Neprovádí se žádný fyzický pohyb osami
2 TNC vynuluje LAC
3 Aktivují se parametry řízení a příp. regulace, které umožňují bezpečný pohyb os, bez ohledu na stav zatížení – parametry nastavené s Q570=0 jsou na aktuální zátěži **nezávislé**
4 Během přípravy nebo po dokončení NC-programu může být užitečné použít tyto parametry

Parametr Q570 = 1

1 TNC provede vážení, přitom se pohybuje i několik os. Které osy se pohybují závisí na konstrukci stroje, jakož i na pohonech os
2 Rozsah pohybu os definuje výrobce stroje
3 Parametry servořízení a regulační parametry, zjištěné TNC, jsou **závislé** na aktuálním zatížení.
4 TNC aktivuje zjištěné parametry

Při programování dbejte na tyto body!

Váš stroj musí být pro tento cyklus připraven výrobcem stroje

Cyklus 239 pracuje pouze s opcí # 143 LAC (Load Adaptive Control – Adaptivní řízení zátěže)

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Tento cyklus může za určitých podmínek provádět komplexní pohyby v několika osách rychloposuvem!

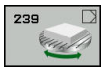
- Informujte se u výrobce stroje o druhu a rozsahu pohybů v cyklu 239 před použitím tohoto cyklu
- Před začátkem cyklu najede TNC, je-li to nezbytné, do bezpečné polohy, tato poloha je definována výrobcem stroje
- Nastavte potenciometr override posuvu a rychloposuvu nejméně na 50 %, aby se zatížení mohlo určit správně

Cyklus 239 je účinný okamžitě od své definice

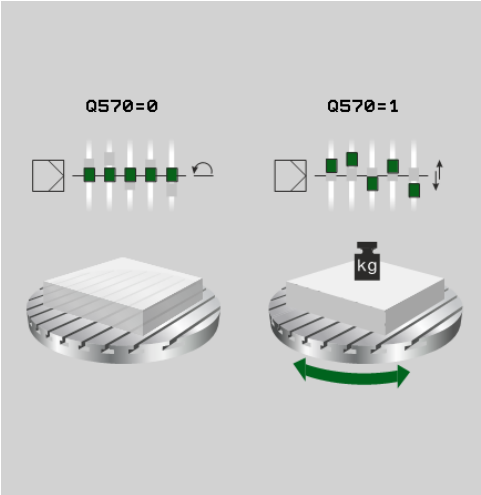
Pokud provedete předvýpočet a start z bloku, a TNC přitom přečte cyklus 239, tak TNC ignoruje tento cyklus – neprovede se vážení.

Cyklus 239 podporuje zjišťování zatížení propojených os, pokud mají pouze společné odměřování polohy (momentový Master-Slave).

Parametry cyklu



- **Q570 Zatížení (0 = Smazat/1 = Zjistit)?**: Definujte, zda má TNC vykonat LAC (Load adaptive control) vážení, nebo zda má resetovat posledně zjištěné parametry servořízení a regulační parametry, závislé na zatížení:
  0: resetovat LAC, hodnoty posledně nastavené TNC budou resetovány, TNC pracuje s parametry servořízení a regulačními parametry závislými na zatížení
  1: provést vážení, TNC pohybuje osami a zjistí tak parametry servořízení a regulační parametry v závislosti na aktuálním zatížení; zjištěné hodnoty budou okamžitě aktivovány.



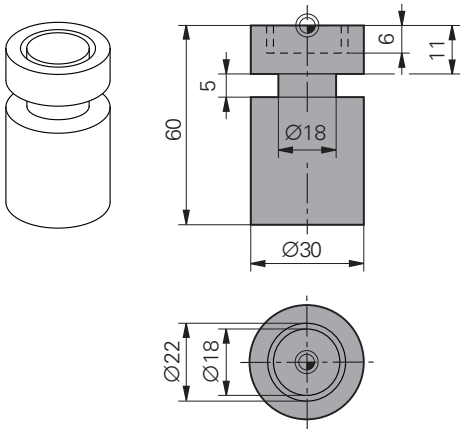
NC-bloky

```
62 CYCL DEF 239  ZJISTIT ZATIZENI
    (Zjistit zátěž)
    Q570 = +0   ;ZJISTENI ZATIZENI
```

11.11 Příklady programů

Příklad Interpolační soustružení cyklus 291

V následujícím programu používá cyklus **291 PRIPOJ.INTERP.SOUSTR.**. Tento příklad programu ukazuje vytvoření axiálního a radiální zápichu.



Průběh programu

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

Provádění programů

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

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

0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R15 L60	Definice polotovaru válce
2 TOOL CALL 10	Vyvolání nástroje: nástroj pro axiální zápich
3 CC X+0 Y+0	
4 LP PR+30 PA+0 R0 FMAX	Odjetí nástroje
5 CYCL DEF 291 PRIPOJ.INTERP.SOUSTR.	Aktivovat interpolační soustružení
Q560 = +1 ;PRIPOJENI VRETENA (PROPOJENÍ VŘETEN)	
Q336=+0 ;UHEL VRETENA	
Q216=+0 ;STRED 1. OSY	
Q217=+0 ;STRED 2. OSY	
Q561=+1 ;SOUSTR. NÁSTROJ PŘEMĚNIT	
6 CYCL CALL	Vyvolání cyklu
7 LP PR+9 PA+0 RR FMAX	Polohování nástroje v rovině obrábění
8 L Z+10 FMAX	
9 L Z+0.2 F2000	Polohování nástroje v ose vřetena

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

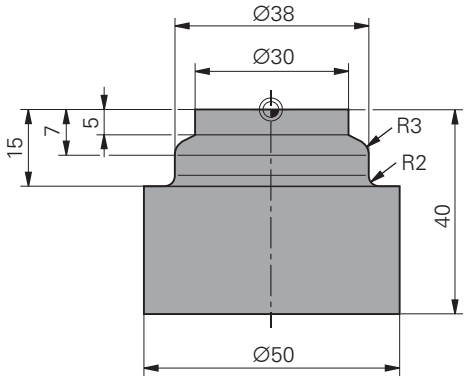
40 L Z+200 R0 FMAX	Odjezd nástrojem do bezpečné výšky, vypnout korekci rádiusu
41 CYCL DEF 291 PRIPOJ.INTERP.SOUSTR.	Ukončit interpolační soustružení
Q560 = +0 ;PRIPOJENI VRETENA (PROPOJENÍ VŘETEN)	
Q336=+0 ;UHEL VRETENA	
Q216=+0 ;STRED 1. OSY	
Q217=+0 ;STRED 2. OSY	
Q561=+0 ;SOUSTR. NÁSTROJ PŘEMĚNIT	
42 CYCL CALL	Vyvolání cyklu
43 TOOL CALL 11	Znovu **TOOL CALL** ke zrušení změny parametru Q561
44 M30	
45 END PGM 1 MM	

Příklad Interpolační soustružení cyklus 292

Následující program používá cyklus **292 OBRYS.INTERP.SOUSTR.**. Tento příklad programu ukazuje vytvoření vnějšího obrysu otáčejícím se frézovacím vřetenem.

Provádění programů

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



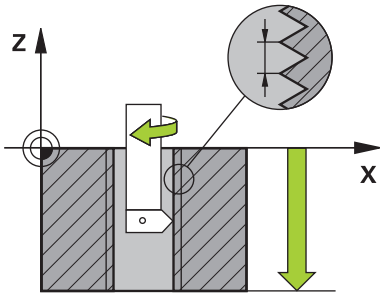
0 BEGIN PGM 2 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L40	Definice polotovaru válce
2 TOOL CALL "D20" Z S111	Vyvolání nástroje: stopková fréza D20
3 CYCL DEF 32.0 TOLERANZ	Cyklem 32 určit toleranci
4 CYCL DEF 32.1 T0.05	
5 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1	
6 CYCL DEF 14.0 OBRYS	Cyklem 14 odkázat na obrys v LBL1
7 CYCL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

17 RND R2	
18 L X+27	
19 LBL 0	
20 M30	Konec programu
21 END PGM 2 MM	

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

Provádění cyklu

Cyklus **18** REZANI ZAVITU najíždí řízeným vřetenem nástrojem z aktuální polohy na zadanou hloubku aktivními otáčkami. Na dně díry se otáčení vřetena zastaví. Najížděcí a odjížděcí pohyby musíte naprogramovat odděleně.



Při programování dbejte na tyto body!

Během řezání závitu existuje možnost používat potenciometr posuvu. Konfiguraci definuje výrobce vašeho stroje (parametrem **CfgThreadSpindle>sourceOverride**). TNC pak upraví otáčky.

Potenciometr otáček vřetena není aktivní.

Před startem cyklu naprogramujte jedno zastavení vřetena! (např. s M5). TNC pak automaticky zapne vřeteno při startu cyklu a na konci ho vypne.

Znaménko parametru cyklu Hloubka závitu definuje směr obrábění.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Pokud před vyvoláním cyklu 18 nenaprogramujete předpolohování, tak může dojít ke kolizi. Cyklus 18 neprovádí najíždění a odjíždění.

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

UPOZORNĚNÍ

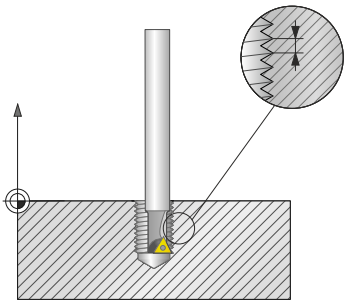
Pozor nebezpečí kolize!

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

- Před startem cyklu naprogramujte jedno zastavení vřetena! (např. s M5)
- Po skončení cyklu 18 se obnoví stav vřetena jaký byl před začátkem cyklu. Bylo-li vřeteno před začátkem cyklu vypnuto, tak TNC ho po skončení cyklu 18 zase vypne.

Parametry cyklu

- Hloubka vrt. (inkrementálně): Zadejte hloubku závitu od aktuální pozice. Rozsah zadávání: -99 999 ... +99 999
- Stoupání závitu: Zadejte stoupání závitu. Zde zadané znaménko určuje, zda se jedná o pravotočivý či levotočivý závit:
  + = pravý závit (M3 při záporné hloubce vrtání)
  – levý závit (M4 při záporné hloubce vrtání)



NC-bloky

```
25 CYCL DEF 18.0 REZANI ZAVITU
26 CYCL DEF 18.1 HLOUBKA = -20
27 CYCL DEF 18.2 STOUPN = +1
```

12

Cykly: soustružení

12.1 Soustružnické cykly (volitelný software 50)

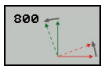
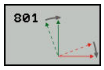
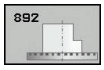
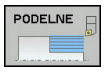
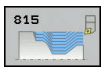
Přehled

Definování soustružnických cyklů:

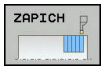
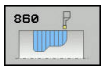
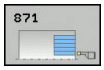
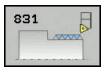
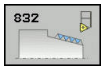
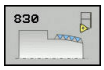
- Lišta softtlačítek zobrazuje různé skupiny cyklů

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

TNC poskytuje pro soustružnické operace následující cykly:

Softtlačítko	Skupina cyklů	Cyklus	Strana
	Zvláštní cykly		
		SOUSTRUŽNICKÝ SYSTÉM UPRAVIT (Cyklus 800, DIN/ISO: G800)	372
		ZRUŠENÍ SOUSTRUŽNICKÉHO SYSTÉMU (Cyklus 801, DIN/ISO: G801)	379
		OZUBENÍ, ODVALOVACÍ FRÉZOVÁNÍ (cyklus 880, DIN/ISO: G880)	483
		KONTROLA VYVÁŽENÍ (cyklus 892, DIN/ISO: G892)	490
	**Cykly pro podélné soustružení**		381
		SOUSTRUŽENÍ OSAZENÍ AXIÁLNĚ(cyklus 811, DIN/ISO: G811)	382
		SOUSTRUŽENÍ OSAZENÍ PODÉL ROZŠÍŘENÉ(cyklus 812, DIN/ISO: G812)	385
		SOUSTRUŽENÍ SE ZANOŘENÍM AXIÁLNĚ(Cyklus 813, DIN/ISO: G813)	389
		SOUSTRUŽENÍ SE ZANOŘENÍM AXIÁLNĚ ROZŠÍŘENÉ (Cyklus 814, DIN/ISO: G814)	392
		AXIÁLNÍ SOUSTRUŽENÍ OBRYSU(cyklus 810, DIN/ISO: G810)	396
		SOUSTRUŽENÍ PARALELNĚ S OBRYSEM(cyklus 815, DIN/ISO: G815)	400

Softtlačítko	Skupina cyklů	Cyklus	Strana
PRICNE	**Cykly pro čelní soustružení**		381
821		ČELNÍ SOUSTRUŽENÍ OSAZENÍ(cyklus 821, DIN/ISO: G821)	404
822		ČELNÍ SOUSTRUŽENÍ OSAZENÍ ROZŠÍŘENÉ (Cyklus 822, DIN/ISO: G822)	407
823		SOUSTRUŽENÍ SE ZANOŘENÍM ČELNĚ (cyklus 823, DIN/ISO: G823)	411
824		SOUSTRUŽENÍ SE ZANOŘENÍM ČELNÍ ROZŠÍŘENÉ (Cyklus 824, DIN/ISO: G824)	414
820		ČELNÍ SOUSTRUŽENÍ OBRYSU(cyklus 820, DIN/ISO: G820)	418
810		SOUSTRUŽENÍ PARALELNĚ S OBRYSEM(cyklus 815, DIN/ISO: G815)	400
REC. SOUS.	**Cykly pro zapichování a soustružení**		
841		JEDNODUCHÉ RADIÁLNÍ SOUSTRUŽENÍ A ZAPICHOVÁNÍ (Cyklus 841, DIN/ISO: G841)	422
842		ZAPICHOVÁNÍ A SOUSTRUŽENÍ ROZŠÍŘENÉ ČELNĚ (Cyklus 842, DIN/ISO: G842)	425
840		ZAPICHOVÁNÍ A SOUSTRUŽENÍ OBRYSU ČELNĚ (Cyklus 840, DIN/ISO: G840)	429
851		JEDNODUCHÉ ZAPICHOVÁNÍ A SOUSTRUŽENÍ AXIÁLNĚ (Cyklus 851, DIN/ISO: G871)	433
852		ZAPICHOVÁNÍ A SOUSTRUŽENÍ ROZŠÍŘENÉ AXIÁLNĚ (Cyklus 852, DIN/ISO: G852)	436
850		ZAPICHOVÁNÍ A SOUSTRUŽENÍ OBRYSU AXIÁLNĚ (Cyklus 850, DIN/ISO: G850)	440

Softtlačítko	Skupina cyklů	Cyklus	Strana
	**Cykly pro zapichování**		
		ČELNÍ ZAPICHOVÁNÍ (Cyklus 861, DIN/ISO: G861)	444
		ZAPICHOVÁNÍ ČELNĚ ROZŠÍŘENÉ (Cyklus 862, DIN/ISO: G862)	448
		ZAPICHOVÁNÍ OBRYSU ČELNĚ (Cyklus 860, DIN/ISO: G860)	452
		ZAPICHOVÁNÍ AXIÁLNĚ (Cyklus 871, DIN/ISO: G871)	456
		ZAPICHOVÁNÍ AXIÁLNĚ ROZŠÍŘENÉ (Cyklus 872, DIN/ISO: G872)	460
		ZAPICHOVÁNÍ OBRYSU AXIÁLNĚ(Cyklus 870, DIN/ISO: G870)	465
	Cykly pro soustružení závitů		
		ZÁVIT AXIÁLNĚ(cyklus 831, DIN/ISO: G831)	470
		ZÁVIT ROZŠÍŘENÝ (Cyklus 832, DIN/ISO: G832)	474
		ZÁVIT PARALELNĚ S OBRYSEM (cyklus 830, DIN/ISO: G830)	478

Práce se soustružnickými cykly

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

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

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

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

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

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

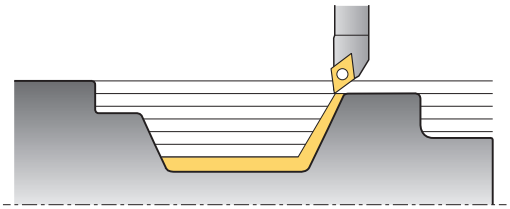
Soustružnické cykly 81x – 87x, jakož i 880 musíte vyvolávat pomocí **CYCL CALL** nebo **M99**. V každém případě naprogramujte před vyvoláním cyklu:

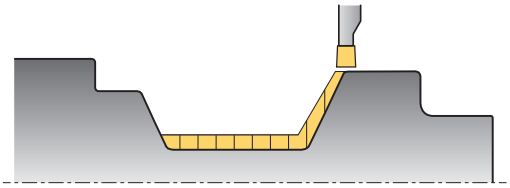
- Režim soustružení **FUNCTION MODE TURN**
- Vyvolání nástroje **Tool Call**
- Smysl otáčení vřetena, například **M303**
- Volba otáček/řezné rychlosti **Function Turndata SPIN**
- Pokud používáte posuvy na otáčku mm/ot, **M136**
- Polohujte nástroj do vhodného startovního bodu, např. **L X+130 Y+0 R0 FMAX**
- Upravte souřadný systém a vyrovnejte nástroj **CYCL DEF 800 SoustružnickýSystém uzpůsobit**

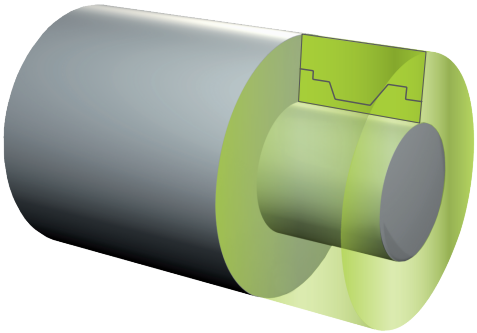
Sledování polotovaru (FUNCTION TURNDATA)

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

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







UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

- Definujte polotovar větší než hotový dílec

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

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

Pro definici polotovaru TNC nabízí různé možnosti:

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

Aktivování sledování polotovaru a definování polotovaru:

SPEC FCT
- Zobrazte lištu softtlačítek se speciálními funkcemi

PROGRAM. FUNKCE SOUSTRUŽ.
- Menu: Stiskněte softklávesu **PROGRAM. FUNKCE SOUSTRUŽ.**

FUNCTION TURNDATA
- Stiskněte softklávesu **ZÁKLADNÍ FUNKCE**

TURNDATA BLANK
- Zvolte funkci pro definici polotovaru

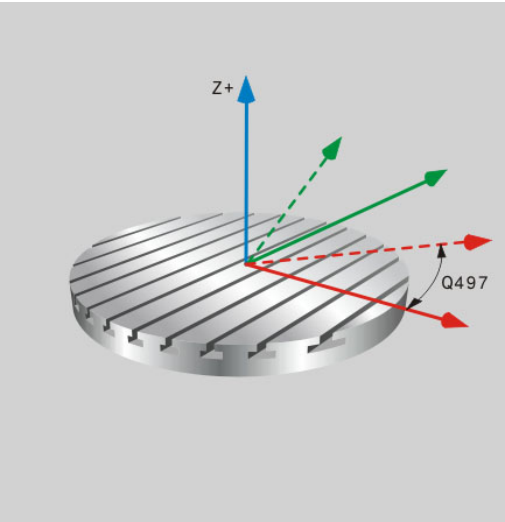
NC-syntaxe

```
11 FUNCTION TURNDATABLANK LBL 20
```

12.2 SOUSTRUŽNICKÝ SYSTÉM UPRAVIT (Cyklus 800, DIN/ISO: G800)

Použití

Tato funkce musí být přizpůsobená výrobcem vašeho stroje.



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

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

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

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

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

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

Výstředné soustružení

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

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

Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

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

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

TNC provádí během propojování a rušení propojování vyrovnávací pohyby. Dávejte pozor na možné kolize.

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

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

- Pozor na možné kolize

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

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

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

Výsledné polohy lineárních os způsobené vyrovnáváním zobrazí TNC pouze v Aktuální hodnotě indikace pozice.

Účinek

Cyklem 800 SOUSTRUŽNICKÝ SYSTÉM UZPŮSOBIT vyrovná TNC souřadný systém obrobku a příslušně orientuje nástroj. Cyklus 800 je účinný až do zrušení cyklem 801 nebo až do nové definice cyklu 800. Některé funkce cyklu 800 se mohou také zrušit dalšími faktory:

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

Při programování dbejte na tyto body!

Cyklus 800 SOUSTRUŽNICKÝ CYKLUS UZPŮSOBIT je závislý na daném stroji. Respektujte informace v příručce ke stroji!

Musí být povolen volitelný software 50.

Musí být povolen volitelný software 135.

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

Nástroj musí být upnutý ve správné poloze a být proměřený.

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

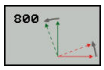
Před obráběním zkontrolujte orientaci nástroje.

Naprogramujte k vynulování cyklu 800 cyklus **Resetování souřadného systému** 801.

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

Když v parametru **Q530 Obrábění s naklopenými souřadnicemi** použijete nastavení 1: MOVE, 2: TURN a 3: STAY, aktivuje TNC funkci **M144** (viz také příručka pro uživatele „Soustružení s naklopenými souřadnicemi“).

Parametry cyklu



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

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

12.3 ZRUŠENÍ SOUSTRUŽNICKÉHO SYSTÉMU (Cyklus 801, DIN/ISO: G801)

Při programování dbejte na tyto body!

Cyklus 801 RESETOVAT SOUŘADNÝ SYSTÉM je závislý na daném stroji. Postupujte podle příručky ke stroji!

Cyklem 801 RESETOVAT SOUŘADNÝ SYSTÉM můžete resetovat nastavení, která jste provedli cyklem 800 UZPŮSOBENÍ SOUŘADNÉHO SYSTÉMU.

Naprogramujte k vynulování cyklu 800 cyklus **Resetování souřadného systému** 801.

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

Účinek

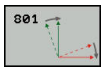
Cyklus 801 vynuluje následující nastavení, která jste naprogramovali cyklem 800:

- Precesní úhel Q497
- Otočit nástroj Q498

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

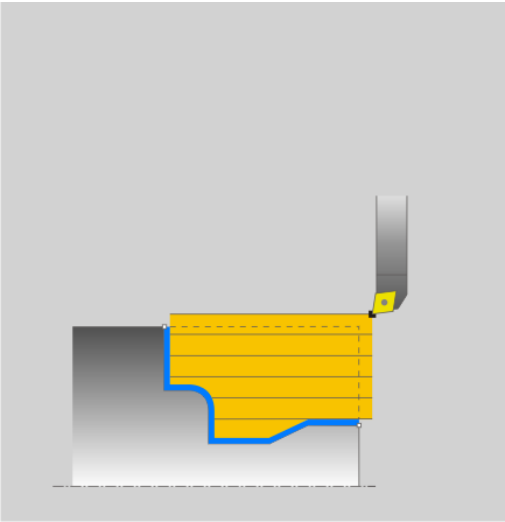
> Prostřednictvím cyklu 801 nebude nástroj orientován do výchozí polohy. Pokud byl nástroj orientován cyklem 800, zůstane i po vynulování v této poloze.

Parametry cyklu



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

12.4 Základy úběrových cyklů



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

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

Cykly můžete používat pro vnitřní i vnější obrábění. TNC k tomu získává informace z polohy nástroje nebo definice v cyklu (viz "Práce se soustružnickými cykly", Stránka 369).

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

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

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

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

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

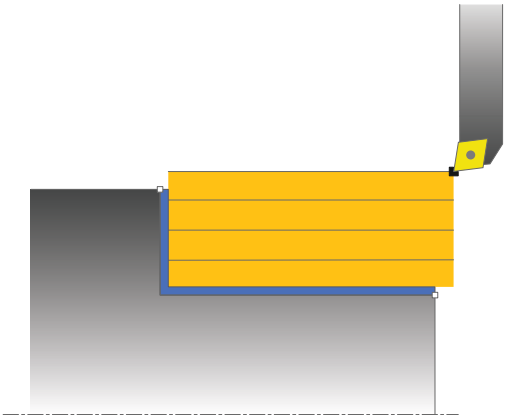
12.5 SOUSTRUŽENÍ OSAZENÍ AXIÁLNĚ (cyklus 811, DIN/ISO: G811)

Použití

Tímto cyklem můžete podélně soustružit pravoúhlá osazení.

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

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



Průběh hrubovacího cyklu

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

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

Průběh cyklu dokončení

1 TNC pojíždí nástrojem v Z-souřadnici o bezpečnou vzdálenost **Q460**. Pojezd se provádí rychloposuvem.
2 TNC provádí přísuvy rychloposuvem souběžně s osou.
3 TNC obrábí obrys hotového dílce načisto s definovaným posuvem Q505.
4 TNC odjede nástrojem zpět s definovaným posuvem o bezpečnou vzdálenost.
5 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do počátečního bodu cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!

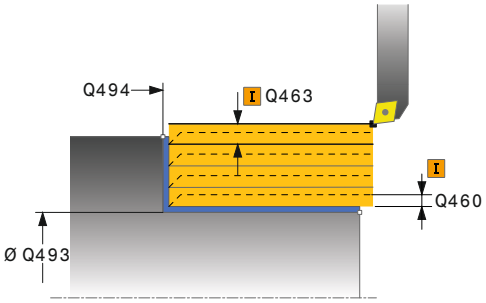
Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do počáteční pozice s korekcí poloměru **R0**.

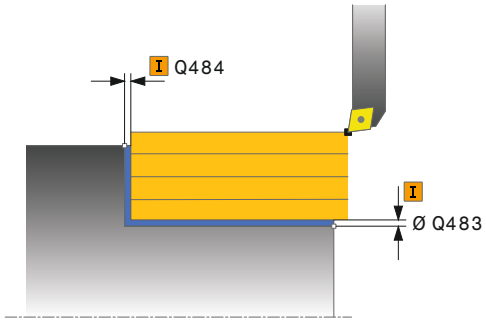
Poloha nástroje při vyvolání cyklu určuje velikost obráběné oblasti (počáteční bod cyklu)

Dbejte také základů pro úběrové cykly (viz Stránka 381).

Parametry cyklu

- **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?**: Definování rozsahu obrábění:
  0: Hrubování a dokončování
  1: Pouze hrubování
  2: Pouze dokončení na konečný rozměr
  3: Pouze dokončení na přídavek
- **Q460 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost pro odjezd a předpolohování.
- **Q493 Průměr na konci kontury?**: Souřadnice X koncového bodu obrysu (zadání průměru)
- **Q494 Konec kontury v ose Z?**: Souřadnice Z koncového bodu obrysu
- **Q463 Maximální hloubka řezu?**: Maximální přísuv (zadávaný poloměr) v radiálním směru. Přísuv bude rozdělen rovnoměrně, aby se zabránilo „klouzavým řezům“. Rozsah zadávání 0,001 až 999,999
- **Q478 Hrubovací posuv?**: Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- **Q483 Přesah pro průměr?** (inkrementálně): Přídavek na průměr definovaného obrysu
- **Q484 Přesah v ose Z?** (inkrementálně): Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- **Q505 Posuv na cisto?**: Rychlost posuvu při dokončování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- **Q506 Vyhlazení kontury (0/1/2)?**:
  0: Po každém řezu podél obrysu (v rámci rozsahu přísuvu)
  1: Vyhlazení obrysu po posledním řezu (celý obrys); zvednout pod 45°
  2: Bez vyhlazení obrysu; zvednout pod 45°





NC-bloky

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

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

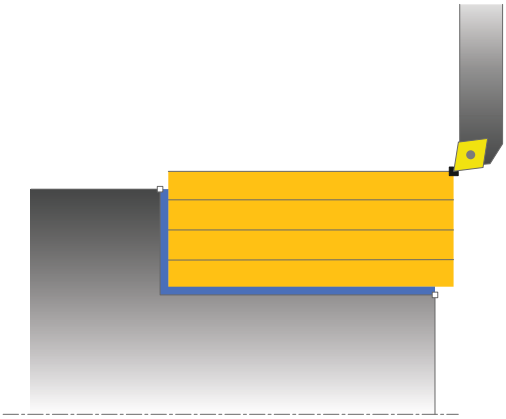
Použití

Tímto cyklem můžete podélně soustružit osazení. Rozšířené funkce:

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

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

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



Průběh hrubovacího cyklu

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

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

Průběh cyklu dokončení

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

1 TNC provádí přísuvy rychloposuvem souběžně s osou.
2 TNC obrábí načisto obrys hotového dílce (startovní bod obrysu až koncový bod obrysu) s definovaným posuvem Q505.
3 TNC odjede nástrojem zpět s definovaným posuvem o bezpečnou vzdálenost.
4 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do počátečního bodu cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!

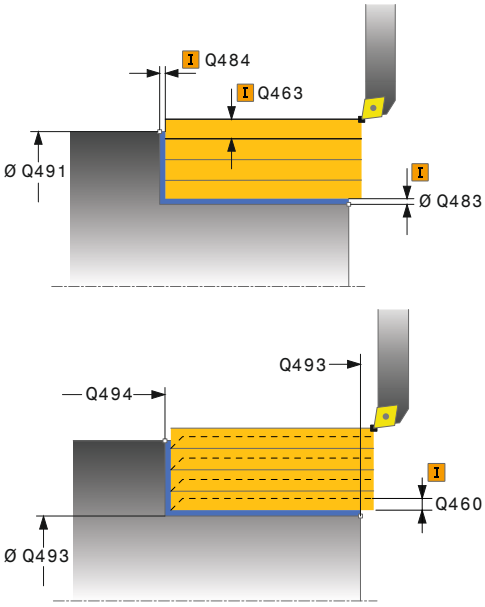
Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do bezpečné polohy s korekcí poloměru **R0**.

Poloha nástroje před vyvoláním cyklu (startovní bod cyklu) ovlivňuje obráběnou oblast.

Dbejte také základů pro úběrové cykly (viz Stránka 381).

Parametry cyklu

- **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?**: Definování rozsahu obrábění:
  0: Hrubování a dokončování
  1: Pouze hrubování
  2: Pouze dokončení na konečný rozměr
  3: Pouze dokončení na přídavek
- **Q460 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost pro odjezd a předpolohování.
- **Q491 Průměr na začátku obrysu?**: Souřadnice X počátečního bodu obrysu (zadání průměru)
- **Q492 Počátek kontury v ose Z?**: Souřadnice Z počátečního bodu obrysu
- **Q493 Průměr na konci kontury?**: Souřadnice X koncového bodu obrysu (zadání průměru)
- **Q494 Konec kontury v ose Z?**: Souřadnice Z koncového bodu obrysu
- **Q495 Úhel na obvodové ploše?**: Úhel mezi obvodovou plochou a rotační osou
- **Q501 Typ počátečního prvku (0/1/2) ?**: Definujte typ prvku na začátku obrysu (obvodová plocha):
  0: Žádný dodatečný prvek
  1: Prvkem je zkosení
  2: Prvkem je zaoblení
- **Q502 Velikost počátečního prvku?**: Velikost počátečního prvku (část zkosení)
- **Q500 Poloměr v rohu kontury?**: Poloměr vnitřního rohu obrysu. Není-li poloměr uveden, vznikne poloměr řezné destičky.
- **Q496 Úhel na čele?**: Úhel mezi čelem a rotační osou



NC-bloky

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

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

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

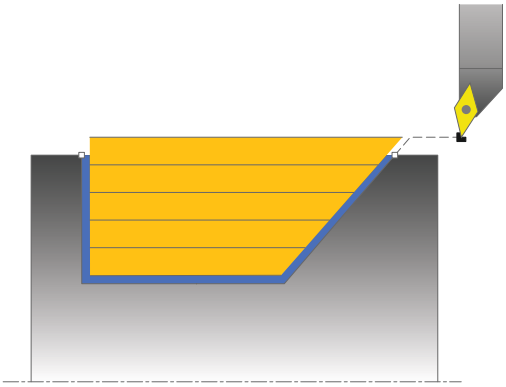
12.7 SOUSTRUŽENÍ SE ZANOŘENÍM AXIÁLNĚ (Cyklus 813, DIN/ISO: G813)

Použití

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

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

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



Průběh hrubovacího cyklu

Jako počáteční bod cyklu TNC používá pozici nástroje při vyvolání cyklu. Pokud je souřadnice Z počátečního bodu menší než **Q492 start obrysu Z**, polohuje TNC nástroj v souřadnici Z na bezpečnou vzdálenost a tam spustí cyklus.

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

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

Průběh cyklu dokončení

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

Při programování dbejte na tyto body!

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

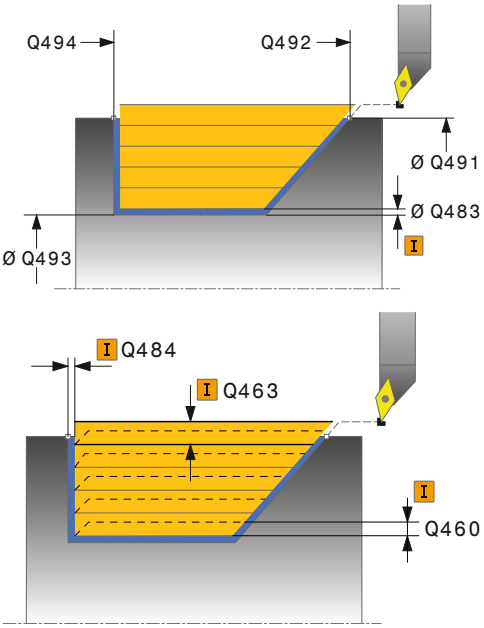
Poloha nástroje před vyvoláním cyklu (startovní bod cyklu) ovlivňuje obráběnou oblast.

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

Dbejte také základů pro úběrové cykly (viz Stránka 381).

Parametry cyklu

- **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?**: Definování rozsahu obrábění:
  0: Hrubování a dokončování
  1: Pouze hrubování
  2: Pouze dokončení na konečný rozměr
  3: Pouze dokončení na přídavek
- **Q460 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost pro odjezd a předpolohování.
- **Q491 Průměr na začátku obrysu?**: Souřadnice X počátečního bodu obrysu (zadání průměru)
- **Q492 Počátek kontury v ose Z?**: Souřadnice Z počátečního bodu pro zanořovací dráhu
- **Q493 Průměr na konci kontury?**: Souřadnice X koncového bodu obrysu (zadání průměru)
- **Q494 Konec kontury v ose Z?**: Souřadnice Z koncového bodu obrysu
- **Q495 Úhel na boku?**: Úhel zanořujícího se boku. Vztažný úhel je kolmice k rotační ose.
- **Q463 Maximální hloubka řezu?**: Maximální přísuv (zadávaný poloměr) v radiálním směru. Přísuv bude rozdělen rovnoměrně, aby se zabránilo „klouzavým řezům“. Rozsah zadávání 0,001 až 999,999
- **Q478 Hrubovací posuv?**: Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- **Q483 Přesah pro průměr?** (inkrementálně): Přídavek na průměr definovaného obrysu
- **Q484 Přesah v ose Z?** (inkrementálně): Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- **Q505 Posuv na cisto?**: Rychlost posuvu při dokončování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- **Q506 Vyhlazení kontury (0/1/2)?**:
  0: Po každém řezu podél obrysu (v rámci rozsahu přísuvu)
  1: Vyhlazení obrysu po posledním řezu (celý obrys); zvednout pod 45°
  2: Bez vyhlazení obrysu; zvednout pod 45°



NC-bloky

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

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

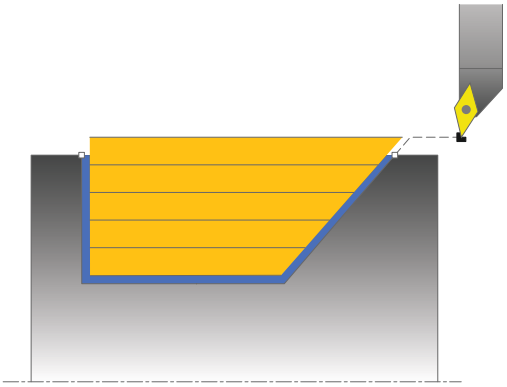
Použití

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

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

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

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



Průběh hrubovacího cyklu

Jako počáteční bod cyklu TNC používá pozici nástroje při vyvolání cyklu. Pokud je souřadnice Z počátečního bodu menší než **Q492 start obrysu Z**, polohuje TNC nástroj v souřadnici Z na bezpečnou vzdálenost a tam spustí cyklus.

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

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

Průběh cyklu dokončení

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

Při programování dbejte na tyto body!

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

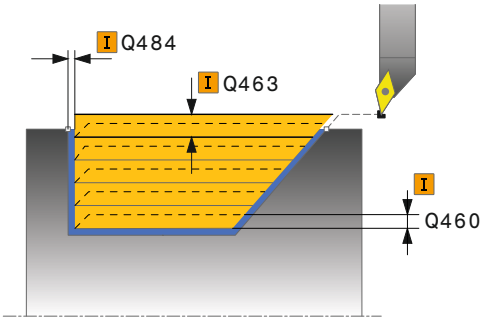
Poloha nástroje před vyvoláním cyklu (startovní bod cyklu) ovlivňuje obráběnou oblast.

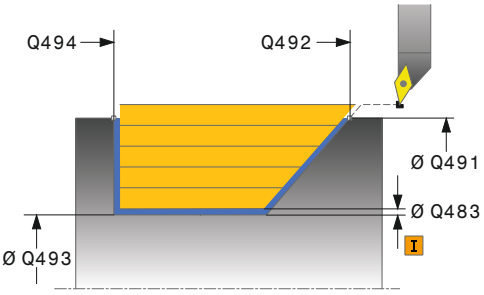
TNC zohledňuje geometrii břitu nástroje tak, aby nedošlo k poškození obrysových prvků. Není-li možné úplné obrobení s aktivním nástrojem, tak TNC vydá varování.

Dbejte také základů pro úběrové cykly (viz Stránka 381).

Parametry cyklu

- **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?**: Definování rozsahu obrábění:
  0: Hrubování a dokončování
  1: Pouze hrubování
  2: Pouze dokončení na konečný rozměr
  3: Pouze dokončení na přídavek
- **Q460 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost pro odjezd a předpolohování.
- **Q491 Průměr na začátku obrysu?**: Souřadnice X počátečního bodu obrysu (zadání průměru)
- **Q492 Počátek kontury v ose Z?**: Souřadnice Z počátečního bodu pro zanořovací dráhu
- **Q493 Průměr na konci kontury?**: Souřadnice X koncového bodu obrysu (zadání průměru)
- **Q494 Konec kontury v ose Z?**: Souřadnice Z koncového bodu obrysu
- **Q495 Úhel na boku?**: Úhel zanořujícího se boku. Vztažný úhel je kolmice k rotační ose.
- **Q501 Typ počátečního prvku (0/1/2) ?**: Definujte typ prvku na začátku obrysu (obvodová plocha):
  0: Žádný dodatečný prvek
  1: Prvkem je zkosení
  2: Prvkem je zaoblení
- **Q502 Velikost počátečního prvku?**: Velikost počátečního prvku (část zkosení)
- **Q500 Poloměr v rohu kontury?**: Poloměr vnitřního rohu obrysu. Není-li poloměr uveden, vznikne poloměr řezné destičky.
- **Q496 Úhel na čele?**: Úhel mezi čelem a rotační osou





NC-bloky

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

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

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

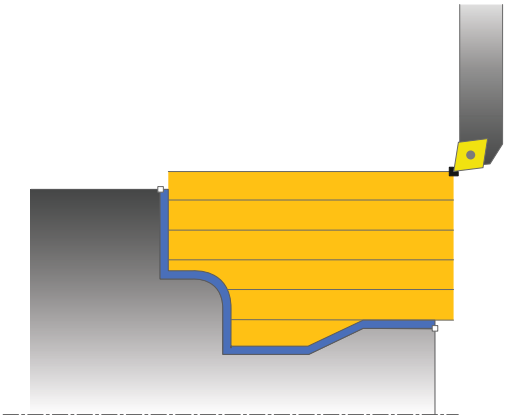
12.9 AXIÁLNÍ SOUSTRUŽENÍ OBRYSU (cyklus 810, DIN/ISO: G810)

Použití

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

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

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



Průběh hrubovacího cyklu

Jako počáteční bod cyklu TNC používá pozici nástroje při vyvolání cyklu. Pokud je souřadnice Z počátečního bodu menší než výchozí bod obrysu, polohuje TNC nástroj v souřadnici Z na bezpečnou vzdálenost a tam spustí cyklus.

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

Průběh cyklu dokončení

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

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

Při programování dbejte na tyto body!

UPOZORNĚNÍ

Pozor – nebezpečí kolize

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

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

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

Poloha nástroje před vyvoláním cyklu (startovní bod cyklu) ovlivňuje obráběnou oblast.

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

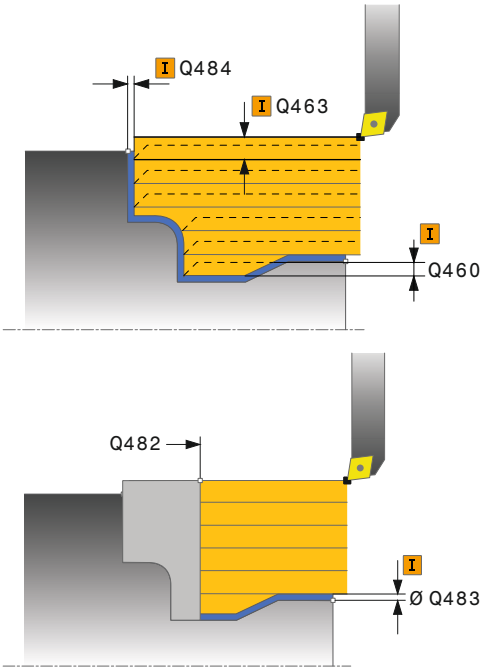
Před vyvoláním cyklu musíte naprogramovat cyklus **14 OBRYS**, abyste definovali číslo podprogramu.

Dbejte také základů pro úběrové cykly (viz Stránka 381).

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

Parametry cyklu

- **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?**: Definování rozsahu obrábění:
  0: Hrubování a dokončování
  1: Pouze hrubování
  2: Pouze dokončení na konečný rozměr
  3: Pouze dokončení na přídavek
- **Q460 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost pro odjezd a předpolohování.
- **Q499 Invertovat obrys (0-2)?**: Určení směru obrábění obrysu:
  0: Obrys se zpracuje v naprogramovaném směru
  1: Obrys se zpracuje proti naprogramovanému směru
  2: Obrys se zpracuje proti naprogramovanému směru, navíc se přizpůsobí poloha nástroje
- **Q463 Maximální hloubka řezu?**: Maximální přísuv (zadávaný poloměr) v radiálním směru. Přísuv bude rozdělen rovnoměrně, aby se zabránilo „klouzavým řezům“. Rozsah zadávání 0,001 až 999,999



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

NC-bloky

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

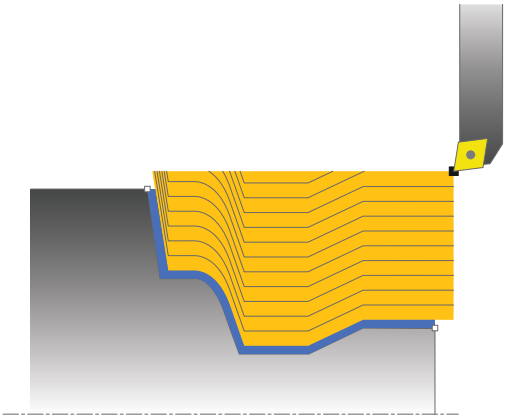
12.10 SOUSTRUŽENÍ PARALELNĚ S OBRYSEM (cyklus 815, DIN/ISO: G815)

Použití

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

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

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



Průběh hrubovacího cyklu

Jako počáteční bod cyklu TNC používá pozici nástroje při vyvolání cyklu. Pokud je souřadnice Z počátečního bodu menší než výchozí bod obrysu, polohuje TNC nástroj v souřadnici Z na bezpečnou vzdálenost a tam spustí cyklus.

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

Průběh cyklu dokončení

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

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

Při programování dbejte na tyto body!

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

Poloha nástroje před vyvoláním cyklu (startovní bod cyklu) ovlivňuje obráběnou oblast.

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

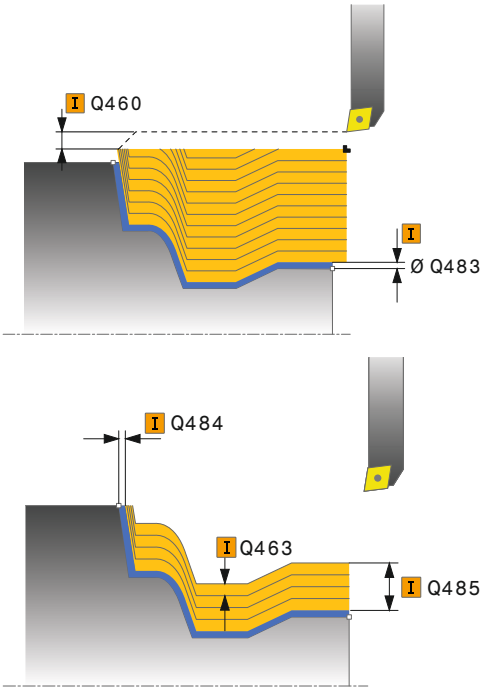
Před vyvoláním cyklu musíte naprogramovat cyklus **14 OBRYS**, abyste definovali číslo podprogramu.

Dbejte také základů pro úběrové cykly (viz Stránka 381).

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

Parametry cyklu

- **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?**: Definování rozsahu obrábění:
  0: Hrubování a dokončování
  1: Pouze hrubování
  2: Pouze dokončení na konečný rozměr
  3: Pouze dokončení na přídavek
- **Q460 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost pro odjezd a předpolohování.
- **Q485 Přídavek pro polotovar?** (inkrementálně): Paralelní přídavek s definovaným obrysem
- **Q486 Druh drah řezu (=0/1)?**: Definujte druh drah řezu:
  0: Řezy s konstantním průřezem
  1: Ekvidistantní rozdělení řezu
- **Q499 Invertovat obrys (0-2)?**: Určení směru obrábění obrysu:
  0: Obrys se zpracuje v naprogramovaném směru
  1: Obrys se zpracuje proti naprogramovanému směru
  2: Obrys se zpracuje proti naprogramovanému směru, navíc se přizpůsobí poloha nástroje



- **Q463 Maximální hloubka řezu?**: Maximální přísuv (zadávaný poloměr) v radiálním směru. Přísuv bude rozdělen rovnoměrně, aby se zabránilo „klouzavým řezům“. Rozsah zadávání 0,001 až 999,999
- **Q478 Hrubovací posuv?**: Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- **Q483 Přesah pro průměr?** (inkrementálně): Přídavek na průměr definovaného obrysu
- **Q484 Přesah v ose Z?** (inkrementálně): Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- **Q505 Posuv na cisto?**: Rychlost posuvu při dokončování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.

NC-bloky

```
9  CYCL DEF 14.0 OBRYS
10  CYCL DEF 14.1  LBL OBRYSU2
11 CYCL DEF 815  DRAHOVE-PAR.
   SOUSTR.
    Q215=+0     ;ZPUSOB OBRABENI
    Q460=+2     ;BEZPECNA VZDALENOST
    Q485=+5     ;PRIDAVEK POLOTOVAR
    Q486 = 0    ;REZNE DRAHY
    Q499=+0     ;OTOCIT OBRYS
    Q463=+3     ;MAX. HLOUBKA REZU
    Q478=+0.3   ;POSUV HRUBOVANI
    Q483=+0.4   ;PRIDAVEK NA PRUMER
    Q484=+0.2   ;PRIDAVEK Z
    Q505=+0.2   ;POSUV NACISTO
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL  2
16 L  X+60  Z+0
17 L  Z-10
18 RND  R5
19 L  X+40 Z-35
20 RND  R5
21 L  X+50 Z-40
22 L  Z-55
23 CC  X+60 Z-55
24 C  X+60 Z-60
25 L  X+100
26 LBL  0
```

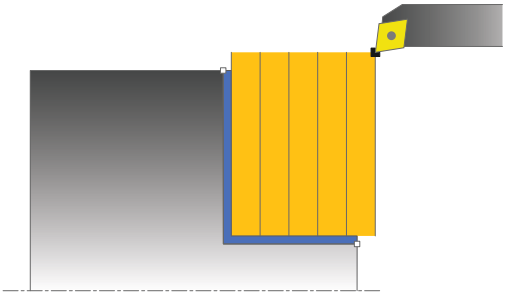
12.11 ČELNÍ SOUSTRUŽENÍ OSAZENÍ (cyklus 821, DIN/ISO: G821)

Použití

Tímto cyklem můžete čelně soustružit pravoúhlá osazení.

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

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



Průběh hrubovacího cyklu

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

1. TNC provádí přísuvy rychloposuvem souběžně s osou. Hodnotu přísuvu vypočte TNC pomocí **Q463 MAX. HLOUBKA ŘEZU**.
2. TNC obrábí oblast mezi startovní polohou a koncovým bodem v čelním směru s definovaným posuvem **Q478**.
3. TNC odjede nástrojem zpět s definovaným posuvem o hodnotu přísuvu.
4. TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět na začátek řezu.
5. TNC opakuje tento postup (1 až 4), až se dosáhne hotového obrysu.
6. TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do startovního bodu cyklu.

Průběh cyklu dokončení

1 TNC pojíždí nástrojem v Z-souřadnici o bezpečnou vzdálenost **Q460**. Pojezd se provádí rychloposuvem.
2 TNC provádí přísuvy rychloposuvem souběžně s osou.
3 TNC obrábí obrys hotového dílce načisto s definovaným posuvem **Q505**.
4 TNC odjede nástrojem zpět s definovaným posuvem o bezpečnou vzdálenost.
5 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do počátečního bodu cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!

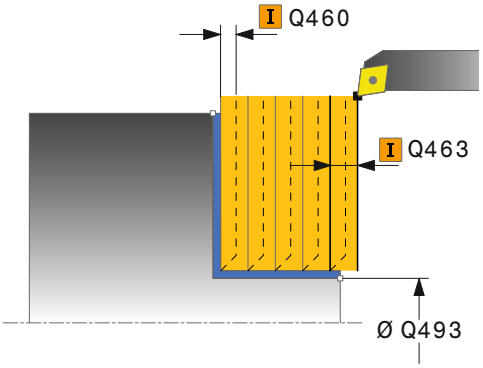
Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do počáteční pozice s korekcí poloměru **R0**.

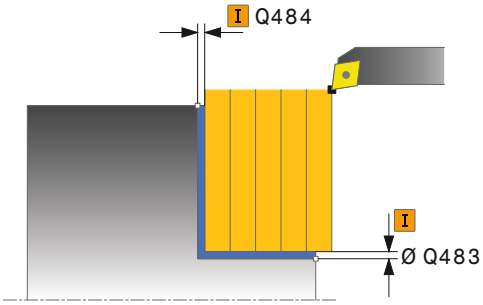
Poloha nástroje před vyvoláním cyklu (startovní bod cyklu) ovlivňuje obráběnou oblast.

Dbejte také základů pro úběrové cykly (viz Stránka 381).

Parametry cyklu

- **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?**: Definování rozsahu obrábění:
  0: Hrubování a dokončování
  1: Pouze hrubování
  2: Pouze dokončení na konečný rozměr
  3: Pouze dokončení na přídavek
- **Q460 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost pro odjezd a předpolohování.
- **Q493 Průměr na konci kontury?**: Souřadnice X koncového bodu obrysu (zadání průměru)
- **Q494 Konec kontury v ose Z?**: Souřadnice Z koncového bodu obrysu
- **Q463 Maximální hloubka řezu?**: Maximální přísuv v axiálním směru. Přísuv bude rozdělen rovnoměrně, aby se zabránilo „klouzavým řezům“.
- **Q478 Hrubovací posuv?**: Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- **Q483 Přesah pro průměr?** (inkrementálně): Přídavek na průměr definovaného obrysu
- **Q484 Přesah v ose Z?** (inkrementálně): Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- **Q505 Posuv na cisto?**: Rychlost posuvu při dokončování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- **Q506 Vyhlazení kontury (0/1/2)?**:
  0: Po každém řezu podél obrysu (v rámci rozsahu přísuvu)
  1: Vyhlazení obrysu po posledním řezu (celý obrys); zvednout pod 45°
  2: Bez vyhlazení obrysu; zvednout pod 45°





NC-bloky

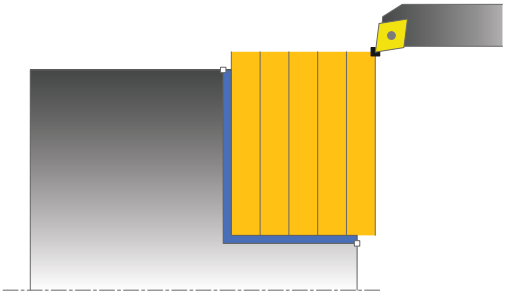
```
11 CYCL DEF 821  RAMENO, CELNI
    Q215=+0     ;ZPUSOB OBRABENI
    Q460=+2     ;BEZPECNA VZDALENOST
    Q493=+30    ;KONEC KONTURY V OSE
                 X
    Q494=-5     ;KONEC OBRYSU Z
    Q463=+3     ;MAX. HLOUBKA REZU
    Q478=+0.3   ;POSUV HRUBOVANI
    Q483=+0.4   ;PRIDAVEK NA PRUMER
   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

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

Použití

Tímto cyklem můžete čelně soustružit osazení. Rozšířené funkce:

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



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

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

Průběh hrubovacího cyklu

Jako počáteční bod cyklu TNC používá pozici nástroje při vyvolání cyklu. Pokud je počáteční bod v obráběné oblasti, polohuje TNC nástroj v souřadnici Z a poté v souřadnici X na bezpečnou vzdálenost a tam spustí cyklus.

1. TNC provádí přísuvy rychloposuvem souběžně s osou. Hodnotu přísuvu vypočte TNC pomocí **Q463 MAX. HLOUBKA ŘEZU**.
2. TNC obrábí oblast mezi startovní polohou a koncovým bodem v čelním směru s definovaným posuvem **Q478**.
3. TNC odjede nástrojem zpět s definovaným posuvem o hodnotu přísuvu.
4. TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět na začátek řezu.
5. TNC opakuje tento postup (1 až 4), až se dosáhne hotového obrysu.
6. TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do startovního bodu cyklu.

Průběh cyklu dokončení

1 TNC provádí přísuvy rychloposuvem souběžně s osou.
2 TNC obrábí načisto obrys hotového dílce (startovní bod obrysu až koncový bod obrysu) s definovaným posuvem **Q505**.
3 TNC odjede nástrojem zpět s definovaným posuvem o bezpečnou vzdálenost.
4 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do počátečního bodu cyklu.

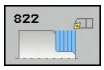
Při programování dbejte na tyto body!

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

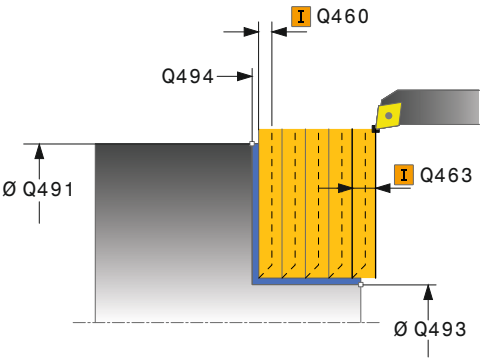
Poloha nástroje před vyvoláním cyklu (startovní bod cyklu) ovlivňuje obráběnou oblast.

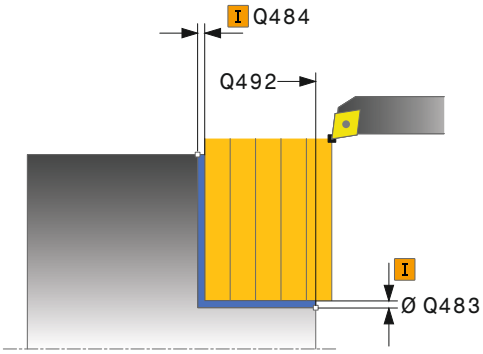
Dbejte také základů pro úběrové cykly (viz Stránka 381).

Parametry cyklu



- **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?**: Definování rozsahu obrábění:
  0: Hrubování a dokončování
  1: Pouze hrubování
  2: Pouze dokončení na konečný rozměr
  3: Pouze dokončení na přídavek
- **Q460 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost pro odjezd a předpolohování.
- **Q491 Průměr na začátku obrysu?**: Souřadnice X počátečního bodu obrysu (zadání průměru)
- **Q492 Počátek kontury v ose Z?**: Souřadnice Z počátečního bodu obrysu
- **Q493 Průměr na konci kontury?**: Souřadnice X koncového bodu obrysu (zadání průměru)
- **Q494 Konec kontury v ose Z?**: Souřadnice Z koncového bodu obrysu
- **Q496 Úhel na čele?**: Úhel mezi čelem a rotační osou
- **Q501 Typ počátečního prvku (0/1/2) ?**: Definujte typ prvku na začátku obrysu (obvodová plocha):
  0: Žádný dodatečný prvek
  1: Prvkem je zkosení
  2: Prvkem je zaoblení
- **Q502 Velikost počátečního prvku?**: Velikost počátečního prvku (část zkosení)





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

NC-bloky

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

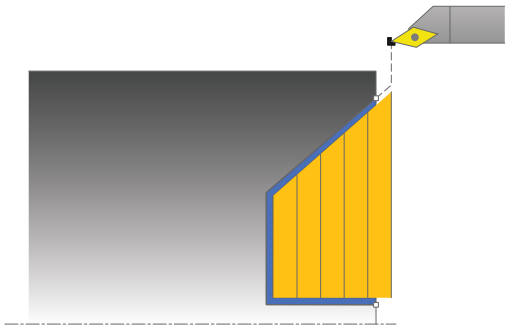
12.13 SOUSTRUŽENÍ SE ZANOŘENÍM ČELNĚ (cyklus 823, DIN/ISO: G823)

Použití

Tímto cyklem můžete čelně soustružit zanořené prvky (podříznutí).

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

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



Průběh hrubovacího cyklu

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

1. TNC provádí přísuvy rychloposuvem souběžně s osou. Hodnotu přísuvu vypočte TNC pomocí **Q463 MAX. HLOUBKA ŘEZU**.
2. TNC obrábí oblast mezi startovní polohou a koncovým bodem v čelním směru s definovaným posuvem.
3. TNC odjede nástrojem zpět s definovaným posuvem **Q478** o hodnotu přísuvu.
4. TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět na začátek řezu.
5. TNC opakuje tento postup (1 až 4), až se dosáhne hotového obrysu.
6. TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do startovního bodu cyklu.

Průběh cyklu dokončení

Jako počáteční bod cyklu TNC používá pozici nástroje při vyvolání cyklu. Pokud je souřadnice Z počátečního bodu menší než výchozí bod obrysu, polohuje TNC nástroj v souřadnici Z na bezpečnou vzdálenost a tam spustí cyklus.

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

Při programování dbejte na tyto body!

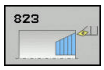
Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do bezpečné polohy s korekcí poloměru **R0**.

Poloha nástroje před vyvoláním cyklu (startovní bod cyklu) ovlivňuje obráběnou oblast.

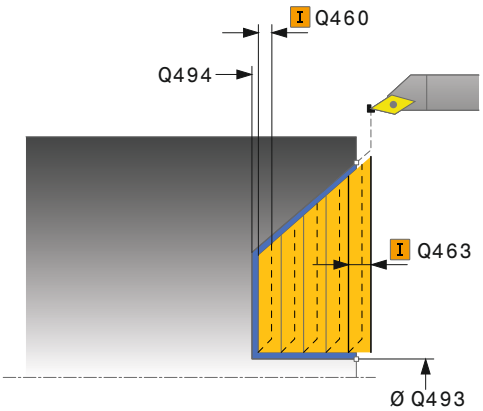
TNC zohledňuje geometrii břitu nástroje tak, aby nedošlo k poškození obrysových prvků. Není-li možné úplné obrobení s aktivním nástrojem, tak TNC vydá varování.

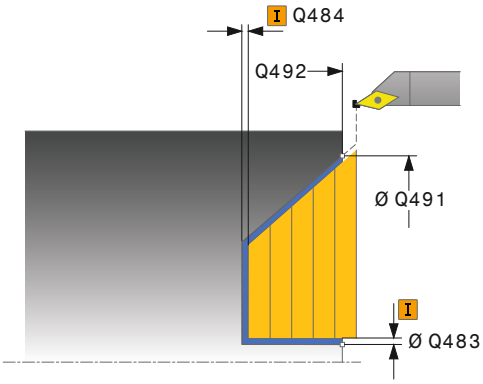
Dbejte také základů pro úběrové cykly (viz Stránka 381).

Parametry cyklu



- **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?**: Definování rozsahu obrábění:
  0: Hrubování a dokončování
  1: Pouze hrubování
  2: Pouze dokončení na konečný rozměr
  3: Pouze dokončení na přídavek
- **Q460 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost pro odjezd a předpolohování.
- **Q491 Průměr na začátku obrysu?**: Souřadnice X počátečního bodu obrysu (zadání průměru)
- **Q492 Počátek kontury v ose Z?**: Souřadnice Z počátečního bodu pro zanořovací dráhu
- **Q493 Průměr na konci kontury?**: Souřadnice X koncového bodu obrysu (zadání průměru)
- **Q494 Konec kontury v ose Z?**: Souřadnice Z koncového bodu obrysu
- **Q495 Úhel na boku?**: Úhel zanořujícího se boku. Vztažný úhel je souběžný s rotační osou
- **Q463 Maximální hloubka řezu?**: Maximální přísuv v axiálním směru. Přísuv bude rozdělen rovnoměrně, aby se zabránilo „klouzavým řezům“.
- **Q478 Hrubovací posuv?**: Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- **Q483 Přesah pro průměr?** (inkrementálně): Přídavek na průměr definovaného obrysu
- **Q484 Přesah v ose Z?** (inkrementálně): Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- **Q505 Posuv na cisto?**: Rychlost posuvu při dokončování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- **Q506 Vyhlazení kontury (0/1/2)?**:
  0: Po každém řezu podél obrysu (v rámci rozsahu přísuvu)
  1: Vyhlazení obrysu po posledním řezu (celý obrys); zvednout pod 45°
  2: Bez vyhlazení obrysu; zvednout pod 45°





NC-bloky

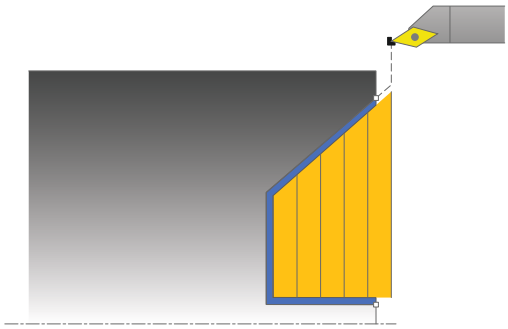
```
11 CYCL DEF 823  SOUSTRUZENI
   ZANORENIM PRICNE
     Q215=+0      ;ZPUSOB OBRABENI
     Q460=+2      ;BEZPECNA VZDALENOST
     Q491=+75     ;ZACATEK OBRYSU
                  PRUMER
     Q492=+0      ;ZACATEK OBRYSU Z
     Q493=+20     ;KONEC KONTURY V OSE
                  X
     Q494=-5      ;KONEC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

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

Použití

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

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



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

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

Průběh hrubovacího cyklu

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

1. TNC provádí přísuvy rychloposuvem souběžně s osou. Hodnotu přísuvu vypočte TNC pomocí **Q463 MAX. HLOUBKA ŘEZU**.
2. TNC obrábí oblast mezi startovní polohou a koncovým bodem v čelním směru s definovaným posuvem.
3. TNC odjede nástrojem zpět s definovaným posuvem **Q478** o hodnotu přísuvu.
4. TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět na začátek řezu.
5. TNC opakuje tento postup (1 až 4), až se dosáhne hotového obrysu.
6. TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do startovního bodu cyklu.

Průběh cyklu dokončení

Jako počáteční bod cyklu TNC používá pozici nástroje při vyvolání cyklu. Pokud je souřadnice Z počátečního bodu menší než výchozí bod obrysu, polohuje TNC nástroj v souřadnici Z na bezpečnou vzdálenost a tam spustí cyklus.

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

Při programování dbejte na tyto body!

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

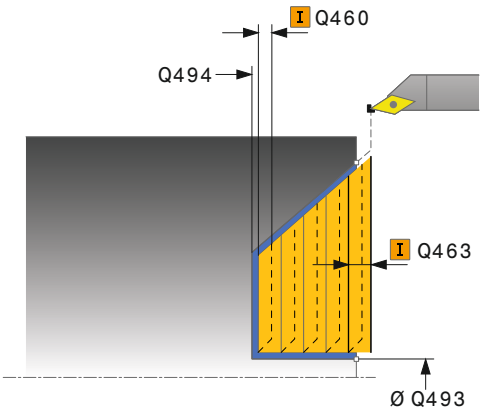
Poloha nástroje před vyvoláním cyklu (startovní bod cyklu) ovlivňuje obráběnou oblast.

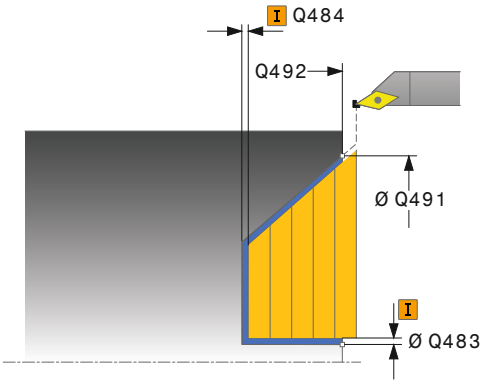
TNC zohledňuje geometrii břitu nástroje tak, aby nedošlo k poškození obrysových prvků. Není-li možné úplné obrobení s aktivním nástrojem, tak TNC vydá varování.

Dbejte také základů pro úběrové cykly (viz Stránka 381).

Parametry cyklu

- **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?**: Definování rozsahu obrábění:
  0: Hrubování a dokončování
  1: Pouze hrubování
  2: Pouze dokončení na konečný rozměr
  3: Pouze dokončení na přídavek
- **Q460 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost pro odjezd a předpolohování.
- **Q491 Průměr na začátku obrysu?**: Souřadnice X počátečního bodu pro zanořovací dráhu (zadávaný průměr)
- **Q492 Počátek kontury v ose Z?**: Souřadnice Z počátečního bodu pro zanořovací dráhu
- **Q493 Průměr na konci kontury?**: Souřadnice X koncového bodu obrysu (zadání průměru)
- **Q494 Konec kontury v ose Z?**: Souřadnice Z koncového bodu obrysu
- **Q495 Úhel na boku?**: Úhel zanořujícího se boku. Vztažný úhel je souběžný s rotační osou
- **Q501 Typ počátečního prvku (0/1/2) ?**: Definujte typ prvku na začátku obrysu (obvodová plocha):
  0: Žádný dodatečný prvek
  1: Prvkem je zkosení
  2: Prvkem je zaoblení
- **Q502 Velikost počátečního prvku?**: Velikost počátečního prvku (část zkosení)





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

NC-bloky

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

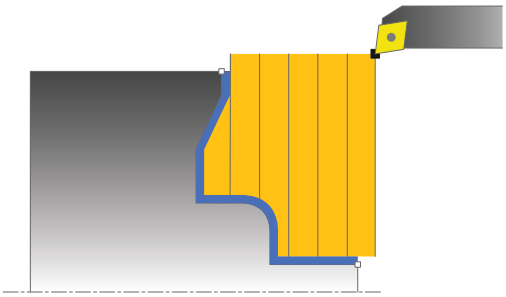
12.15 ČELNÍ SOUSTRUŽENÍ OBRYSU (cyklus 820, DIN/ISO: G820)

Použití

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

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

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



Průběh hrubovacího cyklu

Jako počáteční bod cyklu TNC používá pozici nástroje při vyvolání cyklu. Pokud je souřadnice Z počátečního bodu menší než výchozí bod obrysu, polohuje TNC nástroj v souřadnici Z na počáteční bod obrysu a tam spustí cyklus.

1 TNC provádí přísuvy rychloposuvem souběžně s osou. Hodnotu přísuvu vypočte TNC pomocí **Q463 MAX. HLOUBKA ŘEZU**.
2 TNC obrábí oblast mezi startovní polohou a koncovým bodem v čelním směru. Čelní řez se provádí souběžně s osou a s definovaným posuvem **Q478**.
3 TNC odjede nástrojem zpět s definovaným posuvem o hodnotu přísuvu.
4 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět na začátek řezu.
5 TNC opakuje tento postup (1 až 4), až se dosáhne hotového obrysu.
6 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do startovního bodu cyklu.

Průběh cyklu dokončení

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

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

Při programování dbejte na tyto body!

UPOZORNĚNÍ

Pozor – nebezpečí kolize

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

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

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

Poloha nástroje před vyvoláním cyklu (startovní bod cyklu) ovlivňuje obráběnou oblast.

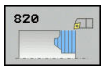
TNC zohledňuje geometrii břitu nástroje tak, aby nedošlo k poškození obrysových prvků. Není-li možné úplné obrobení s aktivním nástrojem, tak TNC vydá varování.

Před vyvoláním cyklu musíte naprogramovat cyklus **14 OBRYS**, abyste definovali číslo podprogramu.

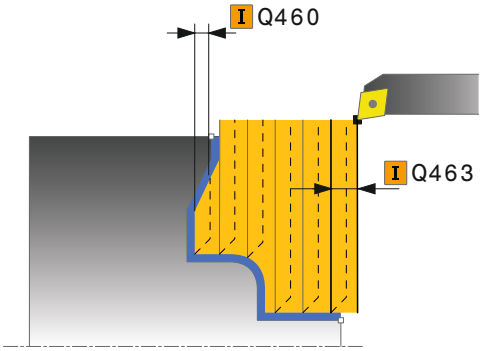
Dbejte také základů pro úběrové cykly (viz Stránka 381).

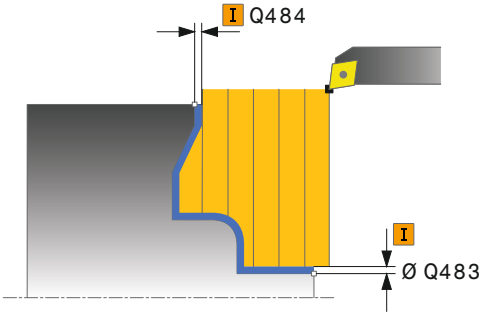
Pokud používáte místní Q-parametr **QL** v podprogramu obrysu, musíte ho také přiřazovat nebo počítat v rámci obrysového podprogramu.

Parametry cyklu



- **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?**: Definování rozsahu obrábění:
  0: Hrubování a dokončování
  1: Pouze hrubování
  2: Pouze dokončení na konečný rozměr
  3: Pouze dokončení na přídavek
- **Q460 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost pro odjezd a předpolohování.
- **Q499 Invertovat obrys (0-2)?**: Určení směru obrábění obrysu:
  0: Obrys se zpracuje v naprogramovaném směru
  1: Obrys se zpracuje proti naprogramovanému směru
  2: Obrys se zpracuje proti naprogramovanému směru, navíc se přizpůsobí poloha nástroje
- **Q463 Maximální hloubka řezu?**: Maximální přísuv v axiálním směru. Přísuv bude rozdělen rovnoměrně, aby se zabránilo „klouzavým řezům“.
- **Q478 Hrubovací posuv?**: Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.





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

NC-bloky

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

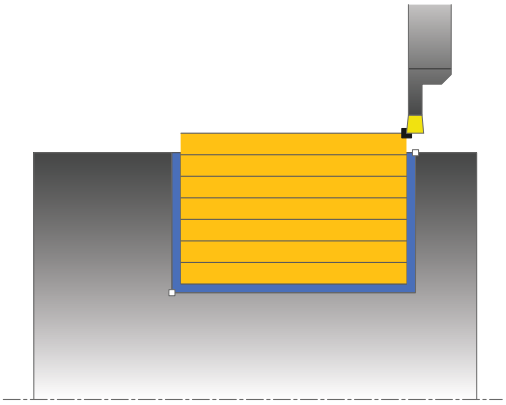
12.16 JEDNODUCHÉ RADIÁLNÍ SOUSTRUŽENÍ A ZAPICHOVÁNÍ (Cyklus 841, DIN/ISO: G841)

Použití

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

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

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



Průběh hrubovacího cyklu

Jako počáteční bod cyklu TNC používá pozici nástroje při vyvolání cyklu. Cyklus obrábí pouze oblast od počátečního bodu cyklu až ke koncovému bodu, který je v cyklu definovaný.

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

Průběh cyklu dokončení

1 TNC polohuje nástroj rychloposuvem k první straně drážky.
2 TNC obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
3 TNC obrábí dno drážky načisto s definovaným posuvem.
4 TNC odjede nástrojem rychloposuvem zpět.
5 TNC polohuje nástroj rychloposuvem k druhé straně drážky.
6 TNC obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
7 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do počátečního bodu cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!

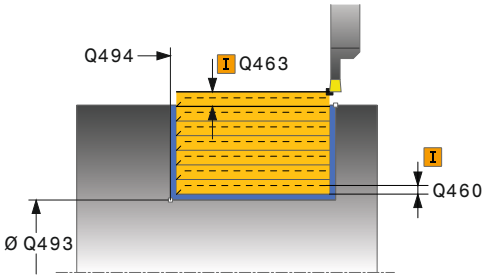
Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do počáteční pozice s korekcí poloměru **R0**.

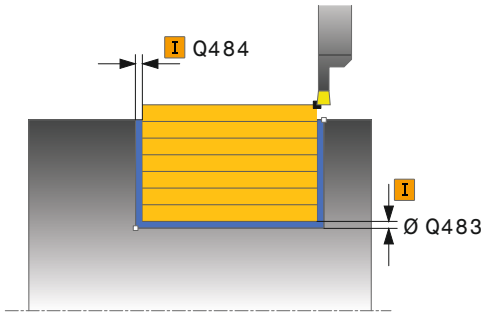
Poloha nástroje při vyvolání cyklu určuje velikost obráběné oblasti (počáteční bod cyklu)

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

Parametry cyklu

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





NC-bloky

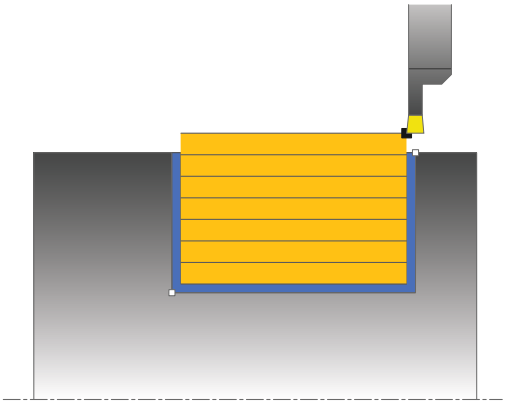
```
11 CYCL DEF 841  JEDNODUCH. ZAP.
   SOUST.,PODEL.SM.
   Q215=+0      ;ZPUSOB OBRABENI
   Q460=+2      ;BEZPECNA VZDALENOST
   Q493=+50     ;KONEC KONTURY V OSE
                X
   Q494=-50     ;KONEC OBRYSU Z
   Q478=+0.3    ;POSUV HRUBOVANI
   Q483=+0.4    ;PRIDAVEK NA PRUMER
   Q484=+0.2    ;PRIDAVEK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

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

Použití

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

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



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

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

Průběh hrubovacího cyklu

Jako počáteční bod cyklu TNC používá pozici nástroje při vyvolání cyklu. Pokud je souřadnice Z počátečního bodu menší než **Q491 start obrysu PRŮMĚR**, polohuje TNC nástroj v souřadnici X na **Q491** a tam spustí cyklus.

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

Průběh cyklu dokončení

Jako počáteční bod cyklu TNC používá pozici nástroje při vyvolání cyklu. Pokud je souřadnice Z počátečního bodu menší než **Q491 start obrysu PRŮMĚR**, polohuje TNC nástroj v souřadnici X na **Q491** a tam spustí cyklus.

1 TNC polohuje nástroj rychloposuvem k první straně drážky.
2 TNC obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem Q505.
3 TNC obrábí dno drážky načisto s definovaným posuvem. Pokud byl zadaný rádius pro rohy obrysu Q500, tak TNC dokončí kompletní drážku v jednom průchodu.
4 TNC odjede nástrojem rychloposuvem zpět.
5 TNC polohuje nástroj rychloposuvem k druhé straně drážky.
6 TNC obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
7 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do počátečního bodu cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!

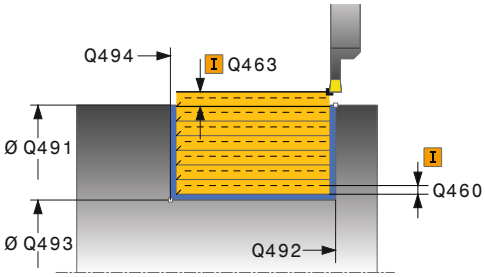
Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do počáteční pozice s korekcí poloměru **R0**.

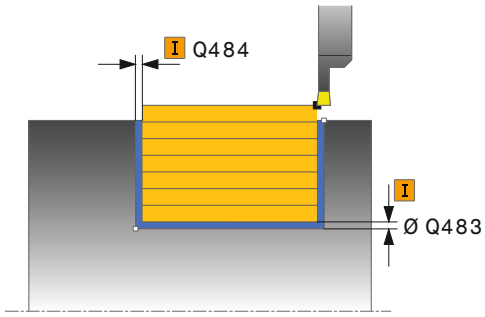
Poloha nástroje při vyvolání cyklu určuje velikost obráběné oblasti (počáteční bod cyklu)

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

Parametry cyklu

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





NC-bloky

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

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

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

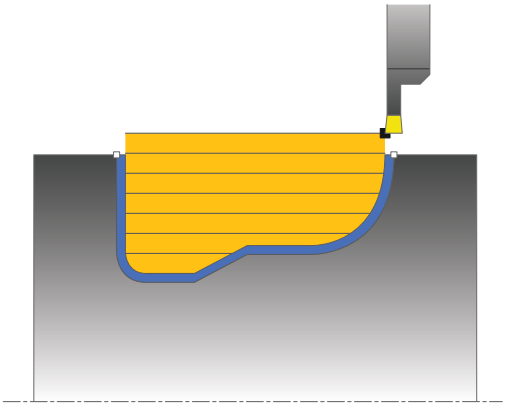
12.18 ZAPICHOVÁNÍ A SOUSTRUŽENÍ OBRYSU ČELNĚ (Cyklus 840, DIN/ISO: G840)

Použití

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

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

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



Průběh hrubovacího cyklu

Jako počáteční bod cyklu TNC používá pozici nástroje při vyvolání cyklu. Pokud je souřadnice X počátečního bodu menší než počáteční bod obrysu, polohuje TNC nástroj v souřadnici X na počáteční bod obrysu a tam spustí cyklus.

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

Průběh cyklu dokončení

1 TNC polohuje nástroj rychloposuvem k první straně drážky.
2 TNC obrábí boční stěny drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
3 TNC obrábí dno drážky načisto s definovaným posuvem.
4 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do počátečního bodu cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!

UPOZORNĚNÍ

Pozor – nebezpečí kolize

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

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

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

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

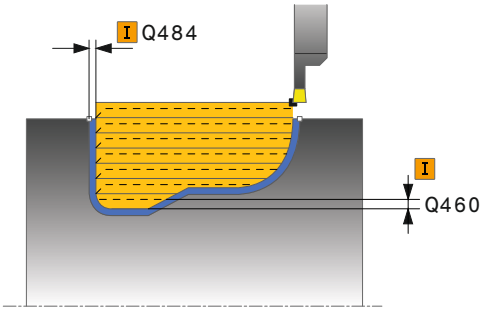
Před vyvoláním cyklu musíte naprogramovat cyklus **14 OBRYS**, abyste definovali číslo podprogramu.

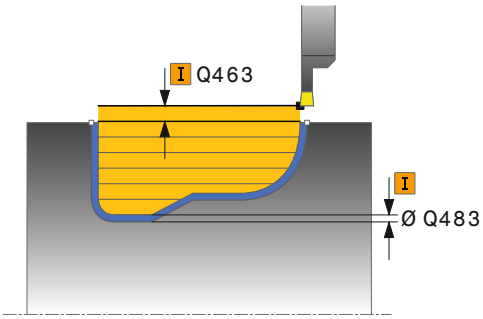
Pokud používáte místní Q-parametr **QL** v podprogramu obrysu, musíte ho také přiřazovat nebo počítat v rámci obrysového podprogramu.

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

Parametry cyklu

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





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

NC-bloky

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

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

Použití

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

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

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

Průběh hrubovacího cyklu

Jako počáteční bod cyklu TNC používá pozici nástroje při vyvolání cyklu. Cyklus obrábí oblast od počátečního bodu cyklu až ke koncovému bodu, který je v cyklu definovaný.

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

Průběh cyklu dokončení

1 TNC polohuje nástroj rychloposuvem k první straně drážky.
2 TNC obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
3 TNC obrábí dno drážky načisto s definovaným posuvem.
4 TNC odjede nástrojem rychloposuvem zpět.
5 TNC polohuje nástroj rychloposuvem k druhé straně drážky.
6 TNC obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem Q505.
7 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do počátečního bodu cyklu.

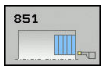
Při programování dbejte na tyto body!

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

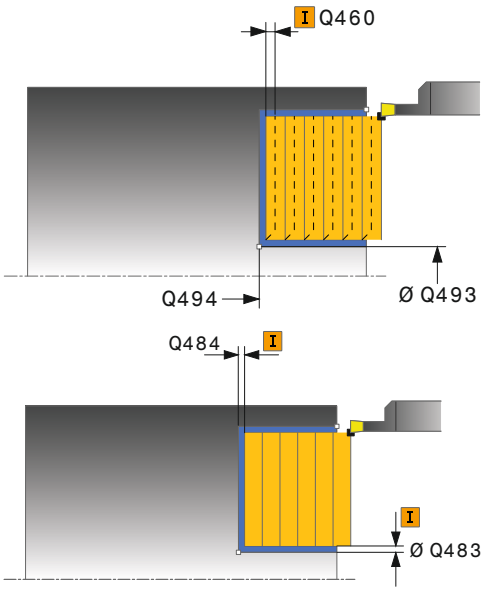
Poloha nástroje při vyvolání cyklu určuje velikost obráběné oblasti (počáteční bod cyklu)

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

Parametry cyklu



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

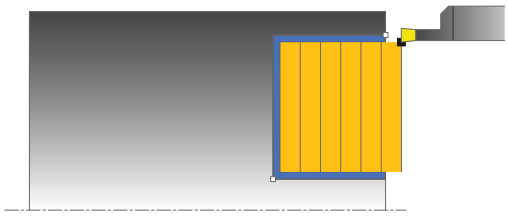


NC-bloky

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

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

Použití



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

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

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

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

Průběh hrubovacího cyklu

Jako počáteční bod cyklu TNC používá pozici nástroje při vyvolání cyklu. Pokud je souřadnice Z počátečního bodu menší než **Q492 start obrysu Z**, polohuje TNC nástroj v souřadnici Z na **Q492** a tam spustí cyklus.

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

Průběh cyklu dokončení

Jako počáteční bod cyklu TNC používá pozici nástroje při vyvolání cyklu. Pokud je souřadnice Z počátečního bodu menší než **Q492 start obrysu Z**, polohuje TNC nástroj v souřadnici Z na **Q492** a tam spustí cyklus.

1 TNC polohuje nástroj rychloposuvem k první straně drážky.
2 TNC obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
3 TNC obrábí dno drážky načisto s definovaným posuvem. Pokud byl zadaný rádius pro rohy obrysu **Q500**, tak TNC dokončí kompletní drážku v jednom průchodu.
4 TNC odjede nástrojem rychloposuvem zpět.
5 TNC polohuje nástroj rychloposuvem k druhé straně drážky.
6 TNC obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
7 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do počátečního bodu cyklu.

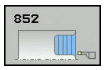
Při programování dbejte na tyto body!

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

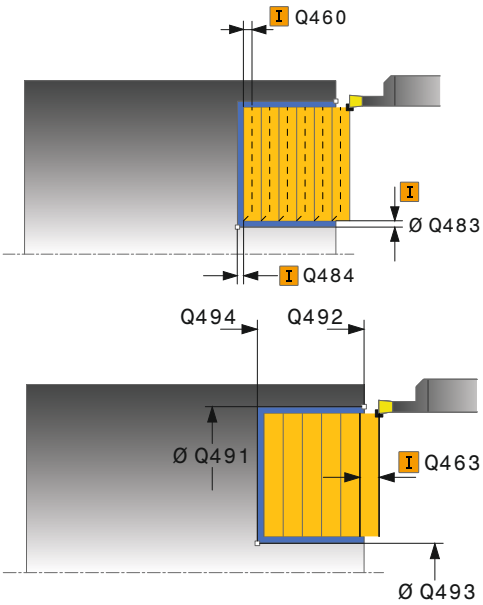
Poloha nástroje při vyvolání cyklu určuje velikost obráběné oblasti (počáteční bod cyklu)

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

Parametry cyklu



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



NC-bloky

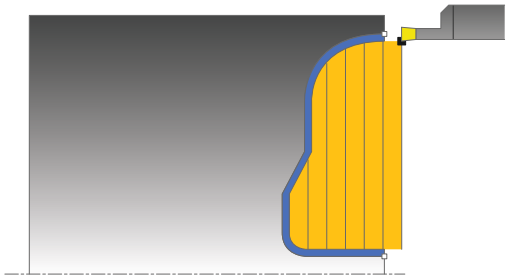
11 CYCL DEF 852 ROZS.ZAP.SOUSTR,AX.	
Q215=+0	;ZPUSOB OBRABENI
Q460=+2	;BEZPECNA VZDALENOST
Q491=+75	;ZACATEK OBRYSU PRUMER
Q492=-20	;ZACATEK OBRYSU Z
Q493=+50	;KONEC KONTURY V OSE X
Q494=-50	;KONEC OBRYSU Z
Q495=+5	;UHEL BOKU
Q501=+1	;ZVOLTE PRVEK PRO NAJETI
Q502=+0.5	;VELIKOST PRVKU PRO NAJETI
Q500=+1.5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

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

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

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

Použití



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

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

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

Průběh hrubovacího cyklu

Jako počáteční bod cyklu TNC používá pozici nástroje při vyvolání cyklu. Pokud je souřadnice Z počátečního bodu menší než počáteční bod obrysu, polohuje TNC nástroj v souřadnici Z na počáteční bod obrysu a tam spustí cyklus.

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

Průběh cyklu dokončení

Jako počáteční bod cyklu TNC používá pozici nástroje při vyvolání cyklu.

1 TNC polohuje nástroj rychloposuvem k první straně drážky.
2 TNC obrábí boční stěny drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
3 TNC obrábí dno drážky načisto s definovaným posuvem.
4 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do počátečního bodu cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!

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

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

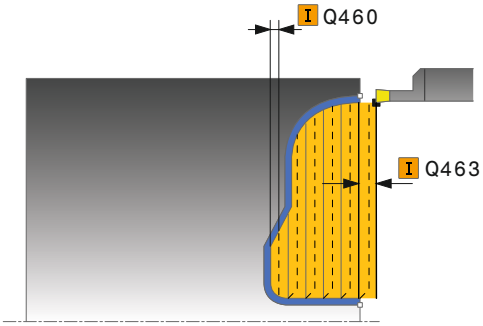
Před vyvoláním cyklu musíte naprogramovat cyklus **14 OBRYS**, abyste definovali číslo podprogramu.

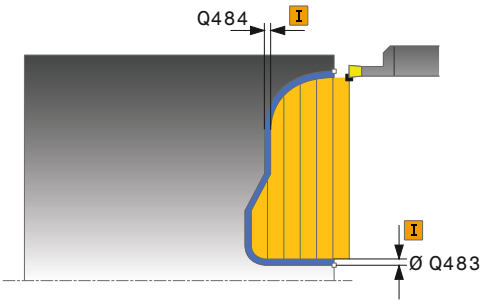
Pokud používáte místní Q-parametr **QL** v podprogramu obrysu, musíte ho také přiřazovat nebo počítat v rámci obrysového podprogramu.

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

Parametry cyklu

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





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

NC-bloky

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

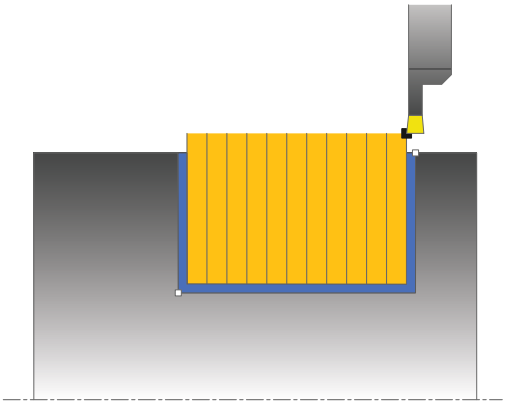
12.22 ČELNÍ ZAPICHOVÁNÍ (Cyklus 861, DIN/ISO: G861)

Použití

Tímto cyklem můžete radiálně zapichovat pravoúhlé drážky.

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

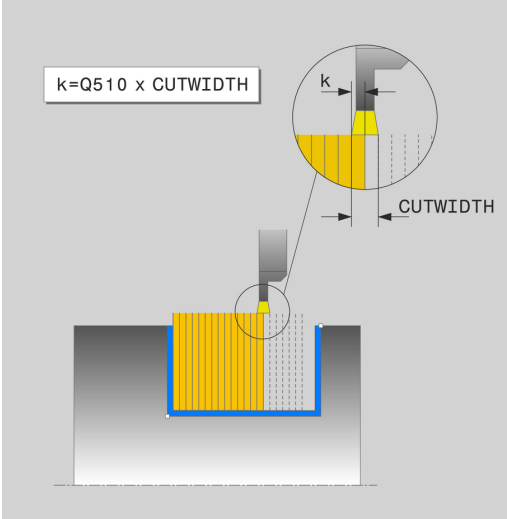
Cyklus můžete použít pro vnitřní a vnější obrábění. Je-li nástroj při vyvolání cyklu mimo obráběný obrys, provede cyklus vnější obrábění. Je-li nástroj uvnitř obráběného obrysu, provede cyklus vnitřní obrábění.



Průběh hrubovacího cyklu

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

1 TNC pojede nástrojem při prvním zápichu do plného materiálu sníženým posuvem **Q511** na hloubku zápich + přídavek.
2 TNC odjede nástrojem rychloposuvem zpět.
3 TNC přistaví nástroj bočně o hodnotu **Q510** x šířka nástroje (**Cutwidth**)
4 ITNC provede nový zápich s posuvem **Q478**
5 V závislosti na parametru **Q462** odtáhne TNC nástroj zpět
6 TNC obrábí oblast mezi počáteční polohou a koncovým bodem opakováním kroků 2-4.
7 Jakmile je dosaženo šířky drážky, TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do počátečního bodu cyklu.



Průběh cyklu dokončení

1 TNC polohuje nástroj rychloposuvem k první straně drážky.
2 TNC obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
3 TNC obrábí polovinu šířky drážky načisto s definovaným posuvem.
4 TNC odjede nástrojem rychloposuvem zpět.
5 TNC polohuje nástroj rychloposuvem k druhé straně drážky.
6 TNC obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
7 TNC obrábí polovinu šířky drážky načisto s definovaným posuvem.
8 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do počátečního bodu cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!

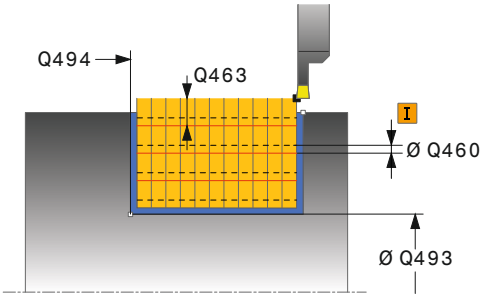
Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do počáteční pozice s korekcí poloměru **R0**.

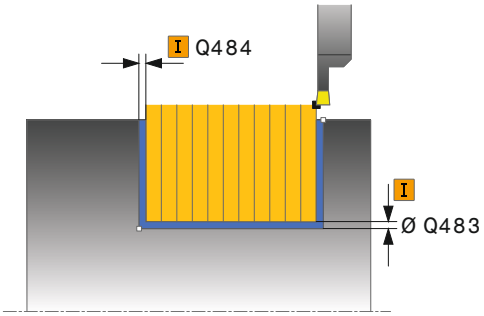
Poloha nástroje při vyvolání cyklu určuje velikost obráběné oblasti (počáteční bod cyklu)

Prostřednictvím **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** a/nebo zadáním do sloupce DCW tabulky soustružnických nástrojů lze aktivovat přídavek na šířku zápichu. DCW může akceptovat kladné a záporné hodnoty a přičte je k šířce zápichu: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Když je DCW zanesený do tabulky aktivní v grafice, není DCW naprogramovaný přes **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** viditelný.

Parametry cyklu

- **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?**: Definování rozsahu obrábění:
  0: Hrubování a dokončování
  1: Pouze hrubování
  2: Pouze dokončení na konečný rozměr
  3: Pouze dokončení na přídavek
- **Q460 Bezpecnostni vzdalenost ?**: rezervováno, zatím bez funkce
- **Q493 Průměr na konci kontury?**: Souřadnice X koncového bodu obrysu (zadání průměru)
- **Q494 Konec kontury v ose Z?**: Souřadnice Z koncového bodu obrysu
- **Q478 Hrubovací posuv?**: Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- **Q483 Přesah pro průměr?** (inkrementálně): Přídavek na průměr definovaného obrysu
- **Q484 Přesah v ose Z?** (inkrementálně): Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- **Q505 Posuv na cisto?**: Rychlost posuvu při dokončování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- **Q463 Omezit hloubku zápichu?**: Max. hloubka zápichu na řez
- **Q510 Koeficient překrytí pro šířku zápichu?** Koeficientem Q510 ovlivňujete boční přísuv při hrubování. Q510 se vynásobí šířkou nástroje **CUTWIDTH**. Z toho vyplývá boční přísuv "k". Rozsah zadávání 0 001 až 1





NC-bloky

11 CYCL DEF 861 JEDNODUCH.ZAP.RADL.	
Q215=+0	;ZPUSOB OBRABENI
Q460=+2	;BEZPECNA VZDALENOST
Q493=+50	;KONEC KONTURY V OSE X
Q494=-50	;KONEC OBRYSU Z
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVANI
Q483=+0.4	;PRIDAVEK NA PRUMER

- **Q511 Koeficient rychlosti posuvu v %2** Koeficientem Q511 ovlivníte posuv při zápichu do plného materiálu, tedy při zápichu v celé šířce nástroje **CUTWIDTH**. Použitím koeficientu posuvu můžete během zbývajícího procesu hrubování vytvořit optimální řezné podmínky. Můžete tím definovat tak velký posuv při hrubování Q478, aby při daném překrytí šířky zápichu (Q510) umožnil optimální řezné podmínky. TNC pak při zápichu do plného materiálu sníží posuv o koeficient Q511. Celkově se tím může zkrátit doba obrábění. Rozsah zadávání 0 001 až 150
- **Q462 Charakter odjetí (0/1)?** Pomocí Q462 definujete chování při odjezdu po zápichu.
  0: TNC odtahuje nástroj podél obrysu
  1: TNC pohybuje nástrojem nejdříve šikmo pryč od obrysu a poté ho odtáhne
- **Q211** Doba prodlevy / 1/min? Zadejte dobu prodlevy v otáčkách nástrojového vřetena, o které se odtažení po zápichu na dno zpozdí. Až poté, co nástroj zůstane stát **Q211** otáček, dojde k odjezdu. Rozsah zadávání 0 až 999,999

```
Q484=+0.2  ;PRIDAVEK Z
Q505=+0.2  ;POSUV NACISTO
Q463=+0    ;OMEZIT HLOUBKU
Q510=+0.8  ;PREKRYTI ZAPICHOVANI
Q511=+100  ;KOEFICIENT RYCHLOSTI
           POSUVU
Q462=0     ;REZIM ODJETI
Q211=3     ;DOBA PRODLEVY OTÁČ.
12 L  X+75 Y+0  Z-25 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

12.23 ZAPICHOVÁNÍ ČELNĚ ROZŠÍŘENÉ (Cyklus 862, DIN/ISO: G862)

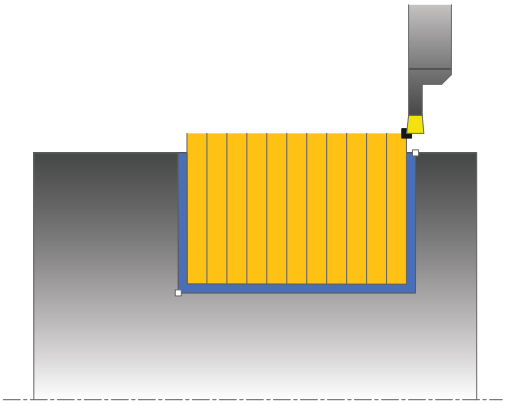
Použití

Tímto cyklem můžete radiálně zapichovat drážky. Rozšířené funkce:

- Na začátku a na konci obrysu můžete vložit zkosení nebo zaoblení
- V cyklu můžete definovat úhel bočních stěn drážky
- V rozích obrysu můžete vložit rádiusy

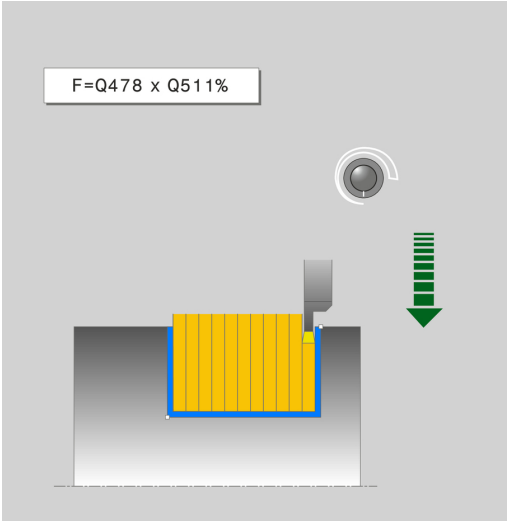
Cyklus můžete použít pro hrubování, dokončování nebo kompletní obrábění. Odběr třísky při hrubování se provádí rovnoběžně s osou.

Cyklus můžete použít pro vnitřní a vnější obrábění. Pokud je počáteční průměr **Q491** větší než konečný průměr **Q493** provede cyklus vnější obrábění. Pokud je počáteční průměr **Q491** menší než konečný průměr **Q493** provede cyklus vnitřní obrábění.



Průběh hrubovacího cyklu

1. TNC pojede nástrojem při prvním zápichu do plného materiálu sníženým posuvem **Q511** na hloubku zápich + přídavek.
2. TNC odjede nástrojem rychloposuvem zpět.
3. TNC přistaví nástroj bočně o hodnotu **Q510** x šířka nástroje (**Cutwidth**)
4. ITNC provede nový zápich s posuvem **Q478**
5. V závislosti na parametru **Q462** odtáhne TNC nástroj zpět
6. TNC obrábí oblast mezi počáteční polohou a koncovým bodem opakováním kroků 2-4.
7. Jakmile je dosaženo šířky drážky, TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do počátečního bodu cyklu.



Průběh cyklu dokončení

1 TNC polohuje nástroj rychloposuvem k první straně drážky.
2 TNC obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
3 TNC obrábí polovinu šířky drážky načisto s definovaným posuvem.
4 TNC odjede nástrojem rychloposuvem zpět.
5 TNC polohuje nástroj rychloposuvem k druhé straně drážky.
6 TNC obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
7 TNC obrábí polovinu šířky drážky načisto s definovaným posuvem.
8 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do počátečního bodu cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!

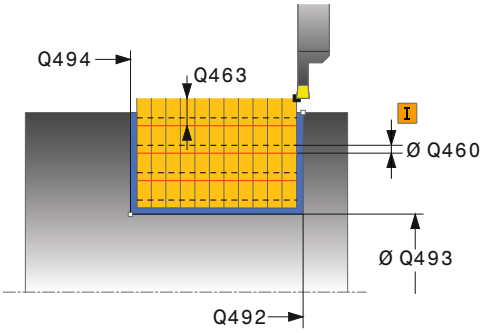
Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do počáteční pozice s korekcí poloměru **R0**.

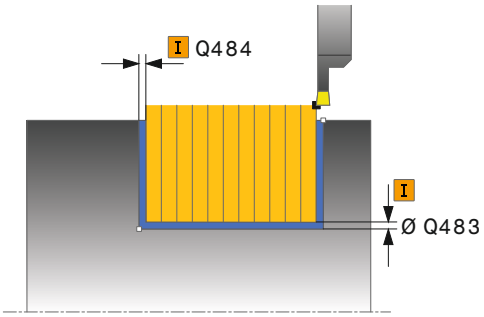
Poloha nástroje při vyvolání cyklu určuje velikost obráběné oblasti (počáteční bod cyklu)

Prostřednictvím **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** a/nebo zadáním do sloupce DCW tabulky soustružnických nástrojů lze aktivovat přídavek na šířku zápichu. DCW může akceptovat kladné a záporné hodnoty a přičte je k šířce zápichu: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Když je DCW zanesený do tabulky aktivní v grafice, není DCW naprogramovaný přes **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** viditelný.

Parametry cyklu

- **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?**: Definování rozsahu obrábění:
  0: Hrubování a dokončování
  1: Pouze hrubování
  2: Pouze dokončení na konečný rozměr
  3: Pouze dokončení na přídavek
- **Q460 Bezpecnostni vzdalenost ?**: rezervováno, zatím bez funkce
- **Q491 Průměr na začátku obrysu?**: Souřadnice X počátečního bodu obrysu (zadání průměru)
- **Q492 Počátek kontury v ose Z?**: Souřadnice Z počátečního bodu obrysu
- **Q493 Průměr na konci kontury?**: Souřadnice X koncového bodu obrysu (zadání průměru)
- **Q494 Konec kontury v ose Z?**: Souřadnice Z koncového bodu obrysu
- **Q495 Úhel na boku?**: Úhel mezi bokem v počátečním bodu obrysu a kolmicí k rotační ose.
- **Q501 Typ počátečního prvku (0/1/2) ?**: Definujte typ prvku na začátku obrysu (obvodová plocha):
  0: Žádný dodatečný prvek
  1: Prvkem je zkosení
  2: Prvkem je zaoblení
- **Q502 Velikost počátečního prvku?**: Velikost počátečního prvku (část zkosení)
- **Q500 Poloměr v rohu kontury?**: Poloměr vnitřního rohu obrysu. Není-li poloměr uveden, vznikne poloměr řezné destičky.
- **Q496 Úhel na druhé straně?**: Úhel mezi bokem v koncovém bodu obrysu a kolmicí k rotační ose.
- **Q503 Typ koncového prvku (0/1/2) ?**: Definujte typ prvku na konci obrysu:
  0: Žádný dodatečný prvek
  1: Prvkem je zkosení
  2: Prvkem je zaoblení
- **Q504 Velikost koncového prvku?**: Velikost koncového prvku (část zkosení)





NC-bloky

11 CYCL DEF 862 EXPND. ZAHLUBOV, RADL.	
Q215=+0	;ZPUSOB OBRABENI
Q460=+2	;BEZPECNA VZDALENOST
Q491=+75	;ZACATEK OBRYSU PRUMER
Q492=-20	;ZACATEK OBRYSU Z
Q493=+50	;KONEC KONTURY V OSE X
Q494=-50	;KONEC OBRYSU Z
Q495=+5	;UHEL BOKU
Q501=+1	;ZVOLTE PRVEK PRO NAJETI

- **Q478 Hrubovací posuv?**: Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- **Q483 Přesah pro průměr?** (inkrementálně): Přídavek na průměr definovaného obrysu
- **Q484 Přesah v ose Z?** (inkrementálně): Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- **Q505 Posuv na cisto?**: Rychlost posuvu při dokončování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- **Q463 Omezit hloubku zápichu?**: Max. hloubka zápichu na řez
- **Q510 Koeficient překrytí pro šířku zápichu?** Koeficientem Q510 ovlivňujete boční přísuv při hrubování. Q510 se vynásobí šířkou nástroje **CUTWIDTH**. Z toho vyplývá boční přísuv "k". Rozsah zadávání 0 001 až 1
- **Q511 Koeficient rychlosti posuvu v %2** Koeficientem Q511 ovlivníte posuv při zápichu do plného materiálu, tedy při zápichu v celé šířce nástroje **CUTWIDTH**. Použitím koeficientu posuvu můžete během zbývajícího procesu hrubování vytvořit optimální řezné podmínky. Můžete tím definovat tak velký posuv při hrubování Q478, aby při daném překrytí šířky zápichu (Q510) umožnil optimální řezné podmínky. TNC pak při zápichu do plného materiálu sníží posuv o koeficient Q511. Celkově se tím může zkrátit doba obrábění. Rozsah zadávání 0 001 až 150
- **Q462 Charakter odjetí (0/1)?** Pomocí Q462 definujete chování při odjezdu po zápichu.
  0: TNC odtahuje nástroj podél obrysu
  1: TNC pohybuje nástrojem nejdříve šikmo pryč od obrysu a poté ho odtáhne
- **Q211** Doba prodlevy / 1/min? Zadejte dobu prodlevy v otáčkách nástrojového vřetena, o které se odtažení po zápichu na dno zpozdí. Až poté, co nástroj zůstane stát **Q211** otáček, dojde k odjezdu. Rozsah zadávání 0 až 999,999

```
Q502=+0.5  ;VELIKOST PRVKU PRO NAJETI
Q500=+1.5  ;RADIUS ROHU OBRYSU
Q496=+5    ;UHEL DRUHEHO BOKU
Q503=+1    ;ZVOLTE PRVEK PRO ODJETI
Q504=+0.5  ;VELIKOST PRVKU PRO ODJETI
Q478=+0.3  ;POSUV HRUBOVANI
Q483=+0.4  ;PRIDAVEK NA PRUMER
Q484=+0.2  ;PRIDAVEK Z
Q505=+0.2  ;POSUV NACISTO
Q463=+0    ;OMEZIT HLOUBKU
Q510=+0.8  ;PREKRYTI ZAPICHOVANI
Q511=+100  ;KOEFICIENT RYCHLOSTI POSUVU
Q462=+0    ;REZIM ODJETI
Q211=3     ;DOBA PRODLEVY OTÁČ.
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

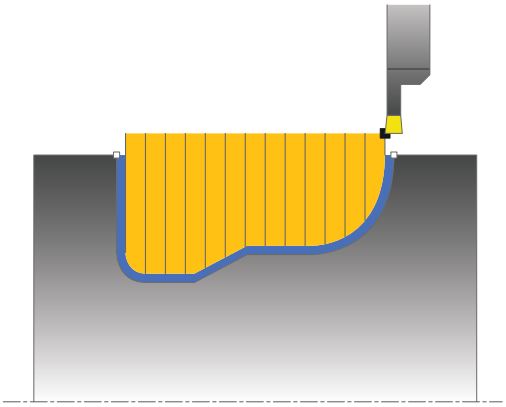
12.24 ZAPICHOVÁNÍ OBRYSU ČELNĚ (Cyklus 860, DIN/ISO: G860)

Použití

Tímto cyklem můžete radiálně zapichovat drážky s libovolným tvarem.

Cyklus můžete použít pro hrubování, dokončování nebo kompletní obrábění. Odběr třísky při hrubování se provádí rovnoběžně s osou.

Cyklus můžete použít pro vnitřní a vnější obrábění. Je-li startovní bod obrysu větší než koncový bod obrysu, tak cyklus provede vnější obrábění. Pokud je startovní bod obrysu menší než koncový bod, provede cyklus vnitřní obrábění.



Průběh hrubovacího cyklu

1 TNC pojede nástrojem při prvním zápichu do plného materiálu sníženým posuvem **Q511** na hloubku zápich + přídavek.
2 TNC odjede nástrojem rychloposuvem zpět.
3 TNC přistaví nástroj bočně o hodnotu **Q510** x šířka nástroje (**Cutwidth**)
4 ITNC provede nový zápich s posuvem **Q478**
5 V závislosti na parametru **Q462** odtáhne TNC nástroj zpět
6 TNC obrábí oblast mezi počáteční polohou a koncovým bodem opakováním kroků 2-4.
7 Jakmile je dosaženo šířky drážky, TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do počátečního bodu cyklu.

Průběh cyklu dokončení

1 TNC polohuje nástroj rychloposuvem k první straně drážky.
2 TNC obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
3 TNC obrábí polovinu drážky s definovaným posuvem načisto.
4 TNC odjede nástrojem rychloposuvem zpět.
5 TNC polohuje nástroj rychloposuvem k druhé straně drážky.
6 TNC obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
7 TNC obrábí načisto druhou polovinu drážky s definovaným posuvem.
8 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do počátečního bodu cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!

UPOZORNĚNÍ

Pozor – nebezpečí kolize

Omezení řezu ohraničuje obráběnou oblast obrysu. Najížděcí a odjížděcí dráhy mohou toto omezení přejíždět. Poloha nástroje před vyvoláním cyklu ovlivňuje provedení omezení řezu. TNC 640 ubírá materiál na té straně omezení řezu, na níž nástroj stojí před vyvoláním cyklu.

- Polohujte nástroj před vyvoláním cyklu tak, aby již stál na straně omezení řezu, kde se má materiál odebírat

Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do počáteční pozice s korekcí poloměru **R0**.

Poloha nástroje při vyvolání cyklu určuje velikost obráběné oblasti (počáteční bod cyklu)

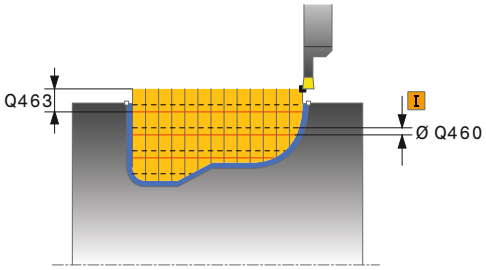
Před vyvoláním cyklu musíte naprogramovat cyklus **14 OBRYS**, abyste definovali číslo podprogramu.

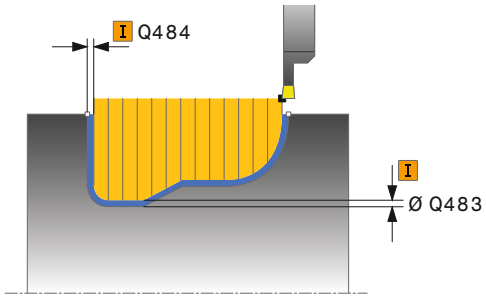
Pokud používáte místní Q-parametr **QL** v podprogramu obrysu, musíte ho také přiřazovat nebo počítat v rámci obrysového podprogramu.

Prostřednictvím **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** a/nebo zadáním do sloupce DCW tabulky soustružnických nástrojů lze aktivovat přídavek na šířku zápichu. DCW může akceptovat kladné a záporné hodnoty a přičte je k šířce zápichu: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Když je DCW zanesený do tabulky aktivní v grafice, není DCW naprogramovaný přes **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** viditelný.

Parametry cyklu

- **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?**: Definování rozsahu obrábění:
  0: Hrubování a dokončování
  1: Pouze hrubování
  2: Pouze dokončení na konečný rozměr
  3: Pouze dokončení na přídavek
- **Q460 Bezpecnostni vzdalenost ?**: rezervováno, zatím bez funkce
- **Q478 Hrubovací posuv?**: Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- **Q483 Přesah pro průměr?** (inkrementálně): Přídavek na průměr definovaného obrysu
- **Q484 Přesah v ose Z?** (inkrementálně): Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- **Q505 Posuv na cisto?**: Rychlost posuvu při dokončování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- **Q479 Hranice obrábění (0/1) ?** : Aktivování omezení řezu:
  0: Omezení řezu není aktivní
  1: Omezení řezu (**Q480/Q482**)
- **Q480 Hodnota omezení průměru?**: Hodnota X pro omezení obrysu (zadání průměru)
- **Q482 Hodnota omezení řezu v ose Z?**: Hodnota Z pro omezení obrysu
- **Q463 Omezit hloubku zápichu?**: Max. hloubka zápichu na řez





NC-bloky

```
9  CYCL DEF 14.0 OBRYS
10  CYCL DEF 14.1  LBL OBRYSU2
11 CYCL DEF 860  KONT. ZAPICH,
   RADIAL
   Q215=+0     ;ZPUSOB OBRABENI
   Q460=+2     ;BEZPECNA VZDALENOST
   Q478=+0.3   ;POSUV HRUBOVANI
   Q483=+0.4   ;PRIDAVEK NA PRUMER
   Q484=+0.2   ;PRIDAVEK Z
```

- **Q510 Koeficient překrytí pro šířku zápichu?** Koeficientem Q510 ovlivňujete boční přísuv při hrubování. Q510 se vynásobí šířkou nástroje **CUTWIDTH**. Z toho vyplývá boční přísuv "k". Rozsah zadávání 0 001 až 1
- **Q511 Koeficient rychlosti posuvu v %2** Koeficientem Q511 ovlivníte posuv při zápichu do plného materiálu, tedy při zápichu v celé šířce nástroje **CUTWIDTH**. Použitím koeficientu posuvu můžete během zbývajícího procesu hrubování vytvořit optimální řezné podmínky. Můžete tím definovat tak velký posuv při hrubování Q478, aby při daném překrytí šířky zápichu (Q510) umožnil optimální řezné podmínky. TNC pak při zápichu do plného materiálu sníží posuv o koeficient Q511. Celkově se tím může zkrátit doba obrábění. Rozsah zadávání 0 001 až 150
- **Q462 Charakter odjetí (0/1)?** Pomocí Q462 definujete chování při odjezdu po zápichu.
  0: TNC odtahuje nástroj podél obrysu
  1: TNC pohybuje nástrojem nejdříve šikmo pryč od obrysu a poté ho odtáhne
- **Q211** Doba prodlevy / 1/min? Zadejte dobu prodlevy v otáčkách nástrojového vřetena, o které se odtažení po zápichu na dno zpozdí. Až poté, co nástroj zůstane stát **Q211** otáček, dojde k odjezdu. Rozsah zadávání 0 až 999,999

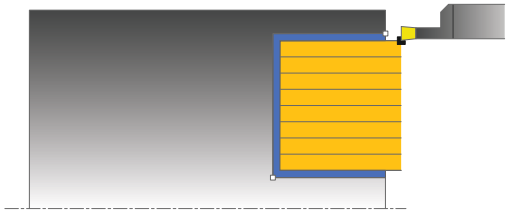
```
Q505=+0.2  ;POSUV NACISTO
Q479=+0    ;HRANICE OBRABENE KONTURY
Q480=+0    ;HRANICE OBRABENI
Q482=+0    ;MEZNI HODNOTA Z
Q463=+0    ;OMEZIT HLOUBKU
Q510=0.08  ;PREKRYTI ZAPICHOVANI
Q511=+100  ;KOEFICIENT RYCHLOSTI POSUVU
Q462=+0    ;REZIM ODJETI
Q211=3     ;DOBA PRODLEVY OTÁČ.
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL  2
16 L  X+60 Z-20
17 L  X+45
18 RND  R2
19 L  X+40 Z-25
20 L  Z+0
21 LBL  0
```

12.25 ZAPICHOVÁNÍ AXIÁLNĚ (Cyklus 871, DIN/ISO: G871)

Použití

Tímto cyklem můžete axiálně zapichovat pravoúhlé drážky (čelní zapichování).

Cyklus můžete použít pro hrubování, dokončování nebo kompletní obrábění. Odběr třísky při hrubování se provádí rovnoběžně s osou.



Průběh hrubovacího cyklu

Jako počáteční bod cyklu TNC používá pozici nástroje při vyvolání cyklu. Cyklus obrábí pouze oblast od počátečního bodu cyklu až ke koncovému bodu, který je v cyklu definovaný.

1 TNC pojede nástrojem při prvním zápichu do plného materiálu sníženým posuvem **Q511** na hloubku zápich + přídavek.
2 TNC odjede nástrojem rychloposuvem zpět.
3 TNC přistaví nástroj bočně o hodnotu **Q510** x šířka nástroje (**Cutwidth**)
4 ITNC provede nový zápich s posuvem **Q478**
5 V závislosti na parametru **Q462** odtáhne TNC nástroj zpět
6 TNC obrábí oblast mezi počáteční polohou a koncovým bodem opakováním kroků 2-4.
7 Jakmile je dosaženo šířky drážky, TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do počátečního bodu cyklu.

Průběh cyklu dokončení

1 TNC polohuje nástroj rychloposuvem k první straně drážky.
2 TNC obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
3 TNC obrábí polovinu šířky drážky načisto s definovaným posuvem.
4 TNC odjede nástrojem rychloposuvem zpět.
5 TNC polohuje nástroj rychloposuvem k druhé straně drážky.
6 TNC obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
7 TNC obrábí polovinu šířky drážky načisto s definovaným posuvem.
8 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do počátečního bodu cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!

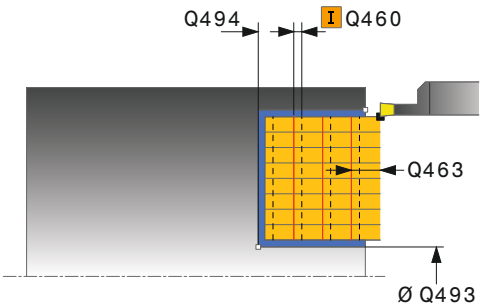
Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do počáteční pozice s korekcí poloměru **R0**.

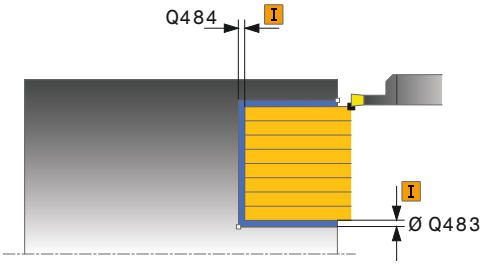
Poloha nástroje při vyvolání cyklu určuje velikost obráběné oblasti (počáteční bod cyklu)

Prostřednictvím **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** a/nebo zadáním do sloupce DCW tabulky soustružnických nástrojů lze aktivovat přídavek na šířku zápichu. DCW může akceptovat kladné a záporné hodnoty a přičte je k šířce zápichu: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Když je DCW zanesený do tabulky aktivní v grafice, není DCW naprogramovaný přes **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** viditelný.

Parametry cyklu

- **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?**: Definování rozsahu obrábění:
  0: Hrubování a dokončování
  1: Pouze hrubování
  2: Pouze dokončení na konečný rozměr
  3: Pouze dokončení na přídavek
- **Q460 Bezpecnostni vzdalenost ?**: rezervováno, zatím bez funkce
- **Q493 Průměr na konci kontury?**: Souřadnice X koncového bodu obrysu (zadání průměru)
- **Q494 Konec kontury v ose Z?**: Souřadnice Z koncového bodu obrysu
- **Q478 Hrubovací posuv?**: Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- **Q483 Přesah pro průměr?** (inkrementálně): Přídavek na průměr definovaného obrysu
- **Q484 Přesah v ose Z?** (inkrementálně): Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- **Q505 Posuv na cisto?**: Rychlost posuvu při dokončování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- **Q463 Omezit hloubku zápichu?**: Max. hloubka zápichu na řez
- **Q510 Koeficient překrytí pro šířku zápichu?** Koeficientem Q510 ovlivňujete boční přísuv při hrubování. Q510 se vynásobí šířkou nástroje **CUTWIDTH**. Z toho vyplývá boční přísuv "k". Rozsah zadávání 0 001 až 1





NC-bloky

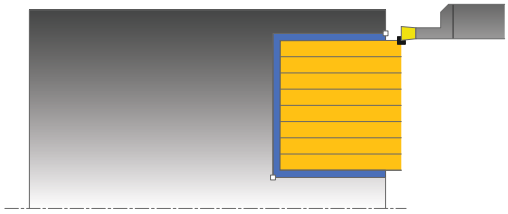
```
11 CYCL DEF 871
   JEDNODUCH.ZAP,AXIAL
   Q215=+0      ;ZPUSOB OBRABENI
   Q460=+2      ;BEZPECNA VZDALENOST
   Q493=+50     ;KONEC KONTURY V OSE
                X
   Q494=-10     ;KONEC OBRYSU Z
   Q478=+0.3    ;POSUV HRUBOVANI
   Q483=+0.4    ;PRIDAVEK NA PRUMER
   Q484=+0.2    ;PRIDAVEK Z
```

- **Q511 Koeficient rychlosti posuvu v %2**
  Koeficientem Q511 ovlivníte posuv při zápichu do plného materiálu, tedy při zápichu v celé šířce nástroje **CUTWIDTH**. Použitím koeficientu posuvu můžete během zbývajícího procesu hrubování vytvořit optimální řezné podmínky. Můžete tím definovat tak velký posuv při hrubování Q478, aby při daném překrytí šířky zápichu (Q510) umožnil optimální řezné podmínky. TNC pak při zápichu do plného materiálu sníží posuv o koeficient Q511. Celkově se tím může zkrátit doba obrábění.
  Rozsah zadávání 0 001 až 150
- **Q462 Charakter odjetí (0/1)?** Pomocí Q462 definujete chování při odjezdu po zápichu.
  0: TNC odtahuje nástroj podél obrysu
  1: TNC pohybuje nástrojem nejdříve šikmo pryč od obrysu a poté ho odtáhne
- **Q211** Doba prodlevy / 1/min? Zadejte dobu prodlevy v otáčkách nástrojového vřetena, o které se odtažení po zápichu na dno zpozdí. Až poté, co nástroj zůstane stát **Q211** otáček, dojde k odjezdu.
  Rozsah zadávání 0 až 999,999

```
Q505=+0.2  ;POSUV NACISTO
Q463=+0    ;OMEZIT HLOUBKU
Q510=+0.8  ;PREKRYTI ZAPICHOVANI
Q511=+100  ;KOEFICIENT RYCHLOSTI
           POSUVU
Q462=0     ;REZIM ODJETI
Q211=3     ;DOBA PRODLEVY OTÁČ.
12 L  X+65 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

12.26 ZAPICHOVÁNÍ AXIÁLNĚ ROZŠÍŘENÉ (Cyklus 872, DIN/ISO: G872)

Použití



Tímto cyklem můžete drážky zapichovat axiálně (čelní zapichování). Rozšířené funkce:

- Na začátku a na konci obrysu můžete vložit zkosení nebo zaoblení
- V cyklu můžete definovat úhel bočních stěn drážky
- V rozích obrysu můžete vložit rádiusy

Cyklus můžete použít pro hrubování, dokončování nebo kompletní obrábění. Odběr třísky při hrubování se provádí rovnoběžně s osou.

Průběh hrubovacího cyklu

Jako počáteční bod cyklu TNC používá pozici nástroje při vyvolání cyklu. Pokud je souřadnice Z počátečního bodu menší než **Q492 start obrysu Z**, polohuje TNC nástroj v souřadnici Z na **Q492** a tam spustí cyklus.

1. TNC pojede nástrojem při prvním zápichu do plného materiálu sníženým posuvem **Q511** na hloubku zápich + přídavek.
2. TNC odjede nástrojem rychloposuvem zpět.
3. TNC přistaví nástroj bočně o hodnotu **Q510** x šířka nástroje (**Cutwidth**)
4. ITNC provede nový zápich s posuvem **Q478**
5. V závislosti na parametru **Q462** odtáhne TNC nástroj zpět
6. TNC obrábí oblast mezi počáteční polohou a koncovým bodem opakováním kroků 2-4.
7. Jakmile je dosaženo šířky drážky, TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do počátečního bodu cyklu.

Průběh cyklu dokončení

Jako počáteční bod cyklu TNC používá pozici nástroje při vyvolání cyklu. Pokud je souřadnice Z počátečního bodu menší než **Q492 start obrysu Z**, polohuje TNC nástroj v souřadnici Z na **Q492** a tam spustí cyklus.

1 TNC polohuje nástroj rychloposuvem k první straně drážky.
2 TNC obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
3 TNC odjede nástrojem rychloposuvem zpět.
4 TNC polohuje nástroj rychloposuvem k druhé straně drážky.
5 TNC obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
6 TNC obrábí polovinu drážky s definovaným posuvem načisto.
7 TNC polohuje nástroj rychloposuvem k první straně.
8 TNC obrábí načisto druhou polovinu drážky s definovaným posuvem.
9 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do počátečního bodu cyklu.

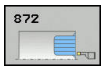
Při programování dbejte na tyto body!

Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do počáteční pozice s korekcí poloměru **R0**.

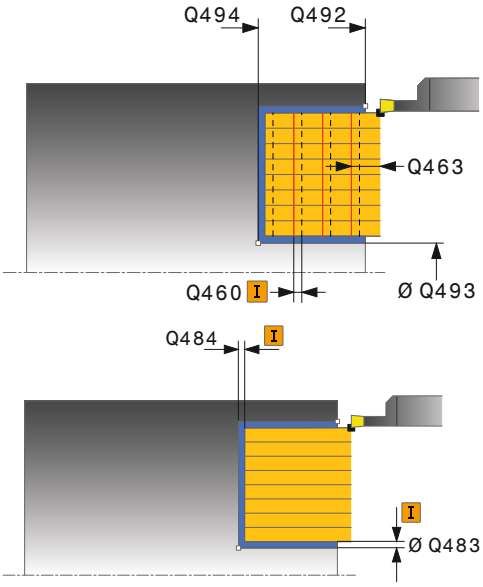
Poloha nástroje při vyvolání cyklu určuje velikost obráběné oblasti (počáteční bod cyklu)

Prostřednictvím **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** a/nebo zadáním do sloupce DCW tabulky soustružnických nástrojů lze aktivovat přídavek na šířku zápichu. DCW může akceptovat kladné a záporné hodnoty a přičte je k šířce zápichu: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Když je DCW zanesený do tabulky aktivní v grafice, není DCW naprogramovaný přes **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** viditelný.

Parametry cyklu



- **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?**: Definování rozsahu obrábění:
  0: Hrubování a dokončování
  1: Pouze hrubování
  2: Pouze dokončení na konečný rozměr
  3: Pouze dokončení na přídavek
- **Q460 Bezpecnostni vzdalenost ?**: rezervováno, zatím bez funkce
- **Q491 Průměr na začátku obrysu?**: Souřadnice X počátečního bodu obrysu (zadání průměru)
- **Q492 Počátek kontury v ose Z?**: Souřadnice Z počátečního bodu obrysu
- **Q493 Průměr na konci kontury?**: Souřadnice X koncového bodu obrysu (zadání průměru)
- **Q494 Konec kontury v ose Z?**: Souřadnice Z koncového bodu obrysu
- **Q495 Úhel na boku?**: Úhel mezi bokem v počátečním bodu obrysu a rovnoběžkou s rotační osou.
- **Q501 Typ počátečního prvku (0/1/2) ?**: Definujte typ prvku na začátku obrysu (obvodová plocha):
  0: Žádný dodatečný prvek
  1: Prvkem je zkosení
  2: Prvkem je zaoblení
- **Q502 Velikost počátečního prvku?**: Velikost počátečního prvku (část zkosení)
- **Q500 Poloměr v rohu kontury?**: Poloměr vnitřního rohu obrysu. Není-li poloměr uveden, vznikne poloměr řezné destičky.
- **Q496 Úhel na druhé straně?**: Úhel mezi bokem v koncovém bodu obrysu a rovnoběžkou s rotační osou.



NC-bloky

11 CYCL DEF 871 ROZSIR. ZAPICH, OSOVY	
Q215=+0	;ZPUSOB OBRABENI
Q460=+2	;BEZPECNA VZDALENOST
Q491=+75	;ZACATEK OBRYSU PRUMER
Q492=-20	;ZACATEK OBRYSU Z
Q493=+50	;KONEC KONTURY V OSE X
Q494=-50	;KONEC OBRYSU Z
Q495=+5	;UHEL BOKU

- **Q503 Typ koncového prvku (0/1/2) ?**: Definujte typ prvku na konci obrysu:
  0: Žádný dodatečný prvek
  1: Prvkem je zkosení
  2: Prvkem je zaoblení
- **Q504 Velikost koncového prvku?**: Velikost koncového prvku (část zkosení)
- **Q478 Hrubovací posuv?**: Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- **Q483 Přesah pro průměr?** (inkrementálně): Přídavek na průměr definovaného obrysu
- **Q484 Přesah v ose Z?** (inkrementálně): Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- **Q505 Posuv na cisto?**: Rychlost posuvu při dokončování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- **Q463 Omezit hloubku zápichu?**: Max. hloubka zápichu na řez
- **Q510 Koeficient překrytí pro šířku zápichu?** Koeficientem Q510 ovlivňujete boční přísuv při hrubování. Q510 se vynásobí šířkou nástroje **CUTWIDTH**. Z toho vyplývá boční přísuv "k". Rozsah zadávání 0 001 až 1

```
Q501=+1      ;ZVOLTE PRVEK PRO NAJETI
Q502=+0.5    ;VELIKOST PRVKU PRO NAJETI
Q500=+1.5    ;RADIUS ROHU OBRYSU
Q496=+5      ;UHEL DRUHEHO BOKU
Q503=+1      ;ZVOLTE PRVEK PRO ODJETI
Q504=+0.5    ;VELIKOST PRVKU PRO ODJETI
Q478=+0.3    ;POSUV HRUBOVANI
Q483=+0.4    ;PRIDAVEK NA PRUMER
Q484=+0.2    ;PRIDAVEK Z
Q505=+0.2    ;POSUV NACISTO
Q463=+0      ;OMEZIT HLOUBKU
Q510=+0.08;PREKRYTI ZAPICHOVANI
Q511=+100    ;KOEFICIENT RYCHLOSTI POSUVU
Q462=0       ;REZIM ODJETI
Q211=3       ;DOBA PRODLEVY OTÁČ.
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

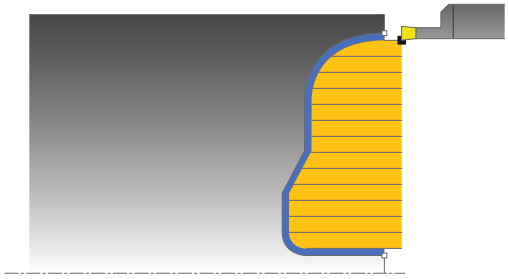
- **Q511 Koeficient rychlosti posuvu v %2**
  Koeficientem Q511 ovlivníte posuv při zápichu do plného materiálu, tedy při zápichu v celé šířce nástroje **CUTWIDTH**. Použitím koeficientu posuvu můžete během zbývajícího procesu hrubování vytvořit optimální řezné podmínky. Můžete tím definovat tak velký posuv při hrubování Q478, aby při daném překrytí šířky zápichu (Q510) umožnil optimální řezné podmínky. TNC pak při zápichu do plného materiálu sníží posuv o koeficient Q511. Celkově se tím může zkrátit doba obrábění.
  Rozsah zadávání 0 001 až 150
- **Q462 Charakter odjetí (0/1)?** Pomocí Q462 definujete chování při odjezdu po zápichu.
  0: TNC odtahuje nástroj podél obrysu
  1: TNC pohybuje nástrojem nejdříve šikmo pryč od obrysu a poté ho odtáhne
- **Q211** Doba prodlevy / 1/min? Zadejte dobu prodlevy v otáčkách nástrojového vřetena, o které se odtažení po zápichu na dno zpozdí. Až poté, co nástroj zůstane stát **Q211** otáček, dojde k odjezdu.
  Rozsah zadávání 0 až 999,999

12.27 ZAPICHOVÁNÍ OBRYSU AXIÁLNĚ (Cyklus 870, DIN/ISO: G870)

Použití

Tímto cyklem můžete axiálně zapichovat drážky s libovolným tvarem (čelní zapichování).

Cyklus můžete použít pro hrubování, dokončování nebo kompletní obrábění. Odběr třísky při hrubování se provádí rovnoběžně s osou.



Průběh hrubovacího cyklu

Jako počáteční bod cyklu TNC používá pozici nástroje při vyvolání cyklu. Pokud je souřadnice Z počátečního bodu menší než počáteční bod obrysu, polohuje TNC nástroj v souřadnici Z na počáteční bod obrysu a tam spustí cyklus.

1 TNC pojede nástrojem při prvním zápichu do plného materiálu sníženým posuvem **Q511** na hloubku zápich + přídavek.
2 TNC odjede nástrojem rychloposuvem zpět.
3 TNC přistaví nástroj bočně o hodnotu **Q510** x šířka nástroje (**Cutwidth**)
4 ITNC provede nový zápich s posuvem **Q478**
5 V závislosti na parametru **Q462** odtáhne TNC nástroj zpět
6 TNC obrábí oblast mezi počáteční polohou a koncovým bodem opakováním kroků 2-4.
7 Jakmile je dosaženo šířky drážky, TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do počátečního bodu cyklu.

Průběh cyklu dokončení

Jako počáteční bod cyklu TNC používá pozici nástroje při vyvolání cyklu.

1 TNC polohuje nástroj rychloposuvem k první straně drážky.
2 TNC obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
3 TNC obrábí polovinu drážky s definovaným posuvem načisto.
4 TNC odjede nástrojem rychloposuvem zpět.
5 TNC polohuje nástroj rychloposuvem k druhé straně drážky.
6 TNC obrábí boční stěnu drážky načisto s definovaným posuvem **Q505**.
7 TNC obrábí načisto druhou polovinu drážky s definovaným posuvem.
8 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do počátečního bodu cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!

UPOZORNĚNÍ

Pozor – nebezpečí kolize

Omezení řezu ohraničuje obráběnou oblast obrysu. Najížděcí a odjížděcí dráhy mohou toto omezení přejíždět. Poloha nástroje před vyvoláním cyklu ovlivňuje provedení omezení řezu. TNC 640 ubírá materiál na té straně omezení řezu, na níž nástroj stojí před vyvoláním cyklu.

- Polohujte nástroj před vyvoláním cyklu tak, aby již stál na straně omezení řezu, kde se má materiál odebírat

Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do počáteční pozice s korekcí poloměru **R0**.

Poloha nástroje při vyvolání cyklu určuje velikost obráběné oblasti (počáteční bod cyklu)

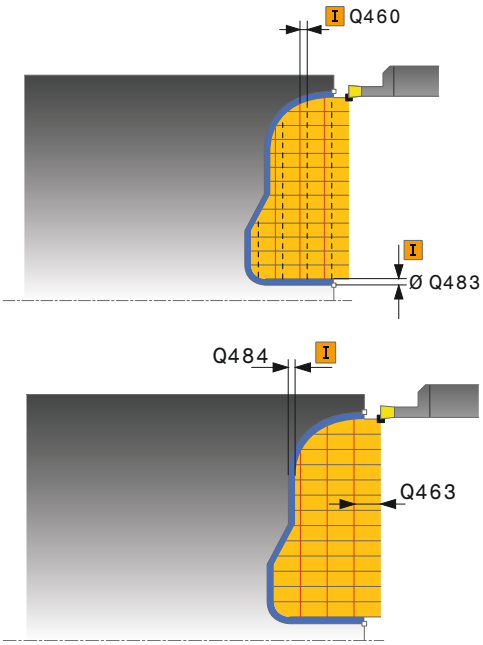
Před vyvoláním cyklu musíte naprogramovat cyklus **14 OBRYS**, abyste definovali číslo podprogramu.

Prostřednictvím **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** a/nebo zadáním do sloupce DCW tabulky soustružnických nástrojů lze aktivovat přídavek na šířku zápichu. DCW může akceptovat kladné a záporné hodnoty a přičte je k šířce zápichu: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Když je DCW zanesený do tabulky aktivní v grafice, není DCW naprogramovaný přes **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** viditelný.

Pokud používáte místní Q-parametr **QL** v podprogramu obrysu, musíte ho také přiřazovat nebo počítat v rámci obrysového podprogramu.

Parametry cyklu

- **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?**: Definování rozsahu obrábění:
  0: Hrubování a dokončování
  1: Pouze hrubování
  2: Pouze dokončení na konečný rozměr
  3: Pouze dokončení na přídavek
- **Q460 Bezpecnostni vzdalenost ?**: rezervováno, zatím bez funkce
- **Q478 Hrubovací posuv?**: Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- **Q483 Přesah pro průměr?** (inkrementálně): Přídavek na průměr definovaného obrysu
- **Q484 Přesah v ose Z?** (inkrementálně): Přídavek na definovaný obrys v axiálním směru
- **Q505 Posuv na cisto?**: Rychlost posuvu při dokončování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- **Q479 Hranice obrábění (0/1) ?** : Aktivování omezení řezu:
  0: Omezení řezu není aktivní
  1: Omezení řezu (**Q480/Q482**)
- **Q480 Hodnota omezení průměru?**: Hodnota X pro omezení obrysu (zadání průměru)
- **Q482 Hodnota omezení řezu v ose Z?**: Hodnota Z pro omezení obrysu
- **Q463 Omezit hloubku zápichu?**: Max. hloubka zápichu na řez
- **Q510 Koeficient překrytí pro šířku zápichu?** Koeficientem Q510 ovlivňujete boční přísuv při hrubování. Q510 se vynásobí šířkou nástroje **CUTWIDTH**. Z toho vyplývá boční přísuv "k". Rozsah zadávání 0 001 až 1



NC-bloky

```
9  CYCL DEF 14.0 OBRYS
10  CYCL DEF 14.1  LBL OBRYSU2
11 CYCL DEF 870  KONT. ZAPICH,
   OSOVY
   Q215=+0     ;ZPUSOB OBRABENI
   Q460=+2     ;BEZPECNA VZDALENOST
   Q478=+0.3   ;POSUV HRUBOVANI
   Q483=+0.4   ;PRIDAVEK NA PRUMER
   Q484=+0.2   ;PRIDAVEK Z
   Q505=+0.2   ;POSUV NACISTO
```

- **Q511 Koeficient rychlosti posuvu v %2**
  Koeficientem Q511 ovlivníte posuv při zápichu do plného materiálu, tedy při zápichu v celé šířce nástroje **CUTWIDTH**. Použitím koeficientu posuvu můžete během zbývajícího procesu hrubování vytvořit optimální řezné podmínky. Můžete tím definovat tak velký posuv při hrubování Q478, aby při daném překrytí šířky zápichu (Q510) umožnil optimální řezné podmínky. TNC pak při zápichu do plného materiálu sníží posuv o koeficient Q511. Celkově se tím může zkrátit doba obrábění.
  Rozsah zadávání 0 001 až 150
- **Q462 Charakter odjetí (0/1)?** Pomocí Q462 definujete chování při odjezdu po zápichu.
  0: TNC odtahuje nástroj podél obrysu
  1: TNC pohybuje nástrojem nejdříve šikmo pryč od obrysu a poté ho odtáhne
- **Q211** Doba prodlevy / 1/min? Zadejte dobu prodlevy v otáčkách nástrojového vřetena, o které se odtažení po zápichu na dno zpozdí. Až poté, co nástroj zůstane stát **Q211** otáček, dojde k odjezdu.
  Rozsah zadávání 0 až 999,999

```
Q479=+0      ;HRANICE OBRABENE KONTURY
Q480=+0      ;HRANICE OBRABENI
Q482=+0      ;MEZNI HODNOTA Z
Q463=+0      ;OMEZIT HLOUBKU
Q510=+0.8    ;PREKRYTI ZAPICHOVANI
Q511=+100    ;KOEFICIENT RYCHLOSTI POSUVU
Q462=+0      ;REZIM ODJETI
Q211=3       ;DOBA PRODLEVY OTÁČ.
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL  2
16 L  X+60  Z+0
17 L  Z-10
18 RND  R5
19 L  X+40 Z-15
20 L  Z+0
21 LBL  0
```

12.28 ZÁVIT AXIÁLNĚ (cyklus 831, DIN/ISO: G831)

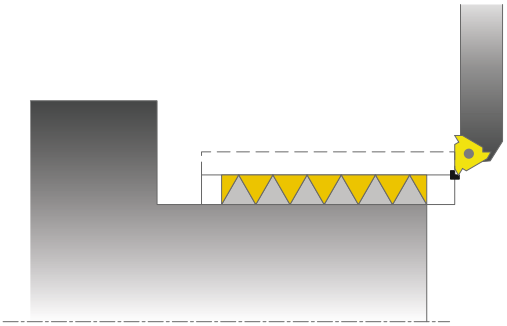
Použití

Tímto cyklem můžete čelně soustružit závit.

Cyklem můžete vyrábět jedno- nebo vícechodé závity.

Nezadáte-li v cyklu žádnou hloubku závitu, použije cyklus hloubku závitu z normy ISO 1502.

Cyklus můžete použít pro vnitřní a vnější obrábění.



Provádění cyklu

Jako počáteční bod cyklu TNC používá pozici nástroje při vyvolání cyklu.

1 TNC napolohuje nástroj rychloposuvem do bezpečné vzdálenosti před závitem a provede přísuv.
2 TNC provádí podélný řez souběžně s osou. Přitom TNC synchronizuje posuv a otáčky tak, aby vznikalo definované stoupání.
3 TNC zdvihne nástroj rychloposuvem o bezpečnou vzdálenost.
4 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět na začátek řezu.
5 TNC provede přísuv. Přísuvy se provádí podle úhlu přísuvu **Q467**
6 TNC opakuje tento postup (2 až 5), až se dosáhne hloubky závitu.
7 TNC provede počet řezů naprázdno, který je definovaný v **Q476**.
8 TNC opakuje postup (2 až 7) podle počtu chodů **Q475**.
9 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do startovního bodu cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!

Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do počáteční pozice s korekcí poloměru **R0**.

Počet chodů při řezání závitu je omezen na 500.

TNC používá bezpečnou vzdálenost **Q460** jako rozjezdovou dráhu. Rozjezdová dráha musí být dostatečně dlouhá, aby se mohly posuvové osy zrychlit na potřebnou rychlost.

TNC používá stoupání závitu jako dojezdovou dráhu. Dojezdová dráha musí být dostatečně dlouhá, aby se mohly posuvové osy zpomalit.

V cyklu 832 ZÁVITY ROZŠÍŘENÉ jsou k dispozici parametry pro rozjezd a dojezd

Při provádění řezání závitu je otočný regulátor override posuvu vřetena neúčinný. Otočný regulátor pro override otáček je ještě částečně aktivní (definuje výrobce stroje, viz dokumentaci ke stroji).

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Při předpolohování v negativním rozsahu průměrů se obrátí vliv parametru Q471 „Poloha závitu“. Pak je vnější závit 1 a vnitřní závit 0. Může dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem.

- U některých typů strojů není soustružnický nástroj upnutý ve frézovacím vřetenu, ale v samostatném držáku vedle vřetena. Zde nelze soustružnický nástroj otočit o 180°, například pro výrobu vnějších a vnitřních závitů pouze s jedním nástrojem. Pokud chcete na takovém stroji použít vnější nástroj pro vnitřní obrábění, můžete provést obrábění v záporném rozsahu průměrů X a obrátit směr otáčení obrobku.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Odjezd se provádí přímo do startovní polohy

- Umístěte nástroj vždy tak, aby TNC mohl najet startovní bod na konci cyklu bez kolize.

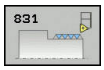
UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

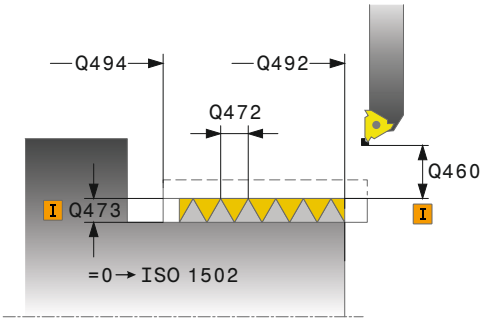
Pokud je naprogramován úhel přísuvu Q467 větší než úhel boku závitu, tak se mohou boky závitu zničit. Pokud se úhel přísuvu změní, tak se posune poloha závitu v axiálním směru. Nástrojem se nelze po změně úhlu přísuvu znovu trefit do chodů závitu.

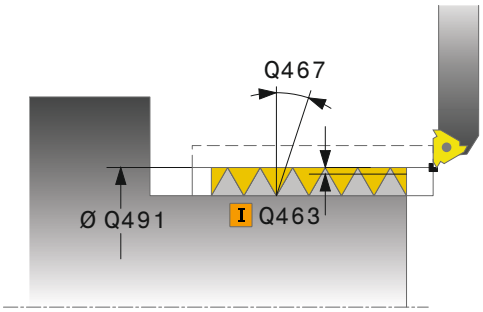
- Úhel přísuvu Q467 neprogramujte větší než je úhel boku závitu

Parametry cyklu



- **Q471 Poloha závitu (0=ext./1=int.)?**: Definování polohy závitu
  0: vnější závit
  1: vnitřní závit
- **Q460 Bezpecna vzdalenost?**: Bezpečná vzdálenost v radiálním a axiálním směru. V axiálním směru slouží bezpečná vzdálenost ke zrychlení (rozjezdová dráha) na synchronizovanou rychlost posuvu.
- **Q491 Průměr závitu?**: Definování jmenovitého průměru závitu.
- **Q472 Stoupání závitu?**: Stoupání závitu
- **Q473 Hloubka závitu (poloměr)?** (přírůstkově): Hloubka závitu. Při zadání „0“ předpokládá řídicí systém hloubku podle stoupání pro metrické závity.
- **Q492 Počátek kontury v ose Z?**: Souřadnice Z počátečního bodu
- **Q494 Konec kontury v ose Z?**: Souřadnice Z koncového bodu včetně výběhu závitu Q474.
- **Q474 Délka výběhu závitu?** (inkrementálně): Délka dráhy, během které se na konci závitu zdvihá z aktuální hloubky přísuvu na průměr závitu Q460.
- **Q463 Maximální hloubka řezu?**: Maximální hloubka přísuvu v radiálním směru, vztažená k poloměru.
- **Q467 Úhel přísunu?**: Úhel pod nímž se provádí přísuv Q463. Vztažný úhel je kolmice k rotační ose.
- **Q468 Druh přijetí (0/1) ?**: Definování druhu přísuvu:
  0: konstantní průřez (přísuv se snižuje s hloubkou)
  1: konstantní hloubka přísuvu
- **Q470 Počáteční úhel?**: Úhel vřetena, u kterého se má provést začátek závitu.
- **Q475 Počet rýh závitu?**: Počet chodů závitu
- **Q476 Počet řezu naprázdno?**: Počet prázdných řezů bez přísuvu na konečnou hloubku závitu





NC-bloky

```
11 CYCL DEF 831  PODELNY ZAVIT
    Q471=+0     ;POLOHA ZAVITU
    Q460=+5     ;BEZPECNA VZDALENOST
    Q491=+75    ;PRUMER ZAVITU
    Q472=+2     ;STOUPANI ZAVITU
    Q473=+0     ;HLOUBKA ZAVITU
    Q492=+0     ;ZACATEK OBRYSU Z
    Q494=-15    ;KONEC OBRYSU Z
    Q474=+0     ;DOBEH ZAVITU
    Q463=+0.5   ;MAX. HLOUBKA REZU
    Q467=+30    ;UHEL PRISUVU
    Q468=+0     ;DRUH PRISUVU
    Q470=+0     ;STARTOVNI UHEL
    Q475=+30    ;POCET STARTU
    Q476=+30    ;POCET REZU
                NAPRAZDNO
12 L  X+80 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

12.29 ZÁVIT ROZŠÍŘENÝ (Cyklus 832, DIN/ISO: G832)

Použití

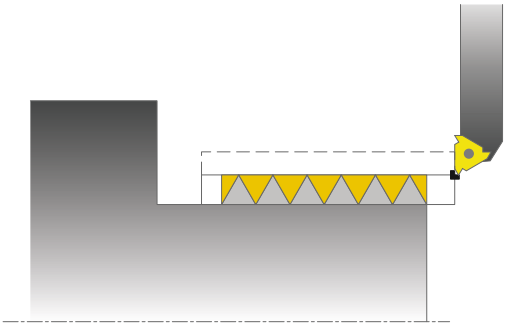
Tímto cyklem můžete podélně a čelně soustružit závity nebo kuželové závity. Rozšířené funkce:

- Výběr podélného nebo čelního závitu.
- Parametry pro způsob kótování kužele, kuželového úhlu a startovního bodu obrysu X umožňují definici různých kuželových závitů.
- Parametry rozjezdové a dojezdové dráhy definují úseky, v nichž se zrychlují, popř. zpomalují posuvové osy.

Cyklem můžete vyrábět jedno- nebo vícechodé závity.

Nezadáte-li v cyklu žádnou hloubku závitu, použije cyklus normovanou hloubku závitu.

Cyklus můžete použít pro vnitřní a vnější obrábění.



Provádění cyklu

Jako počáteční bod cyklu TNC používá pozici nástroje při vyvolání cyklu.

1 TNC napolohuje nástroj rychloposuvem do bezpečné vzdálenosti před závitem a provede přísuv.
2 TNC provádí podélný řez. Přitom TNC synchronizuje posuv a otáčky tak, aby vznikalo definované stoupání.
3 TNC zdvihne nástroj rychloposuvem o bezpečnou vzdálenost.
4 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět na začátek řezu.
5 TNC provede přísuv. Přísuvy se provádí podle úhlu přísuvu **Q467**
6 TNC opakuje tento postup (2 až 5), až se dosáhne hloubky závitu.
7 TNC provede počet řezů naprázdno, který je definovaný v **Q476**.
8 TNC opakuje postup (2 až 7) podle počtu chodů **Q475**.
9 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do startovního bodu cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!

Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do bezpečné polohy s korekcí poloměru **R0**.

Rozjezdová dráha (**Q465**) musí být dostatečně dlouhá, aby se mohly posuvové osy zrychlit na potřebnou rychlost.

Dojezdová dráha (**Q466**) musí být dostatečně dlouhá, aby se mohly posuvové osy zpomalit.

Při provádění řezání závitu je otočný regulátor override posuvu vřetena neúčinný. Otočný regulátor pro override otáček je ještě částečně aktivní (definuje výrobce stroje, viz dokumentaci ke stroji).

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Při předpolohování v negativním rozsahu průměrů se obrátí vliv parametru Q471 „Poloha závitu“. Pak je vnější závit 1 a vnitřní závit 0. Může dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem.

- U některých typů strojů není soustružnický nástroj upnutý ve frézovacím vřetenu, ale v samostatném držáku vedle vřetena. Zde nelze soustružnický nástroj otočit o 180°, například pro výrobu vnějších a vnitřních závitů pouze s jedním nástrojem. Pokud chcete na takovém stroji použít vnější nástroj pro vnitřní obrábění, můžete provést obrábění v záporném rozsahu průměrů X a obrátit směr otáčení obrobku.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Odjezd se provádí přímo do startovní polohy

- Umístěte nástroj vždy tak, aby TNC mohl najet startovní bod na konci cyklu bez kolize.

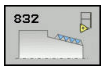
UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

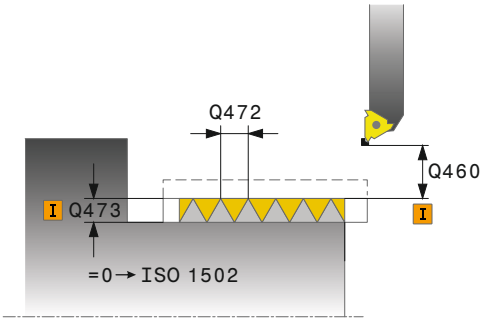
Pokud je naprogramován úhel přísuvu Q467 větší než úhel boku závitu, tak se mohou boky závitu zničit. Pokud se úhel přísuvu změní, tak se posune poloha závitu v axiálním směru. Nástrojem se nelze po změně úhlu přísuvu znovu trefit do chodů závitu.

- Úhel přísuvu Q467 neprogramujte větší než je úhel boku závitu

Parametry cyklu



- **Q471 Poloha závitu (0=ext./1=int.)?**: Definování polohy závitu
  0: vnější závit
  1: vnitřní závit
- **Q461 Orientace závitu (0/1/2) ?**: Definování směru stoupání závitu:
  0: podél (rovnoběžně s rotační osou)
  1: napříč (kolmo k rotační ose)
- **Q460 Bezpecnostni vzdalenost ?**: Bezpečná vzdálenost kolmo ke stoupání závitu.
- **Q472 Stoupání závitu?**: Stoupání závitu
- **Q473 Hloubka závitu (poloměr)?** (přírůstkově): Hloubka závitu. Při zadání „0“ předpokládá řídicí systém hloubku podle stoupání pro metrické závity.
- **Q464 Velikost typu zužování (0-4) ?**: Definuje způsob kótování obrysu kuželu:
  0: Počátečním a koncovým bodem
  1: Koncovým bodem, počátkem X a úhlem kuželu
  2: Koncovým bodem, počátkem Z a úhlem kuželu
  3: Počátečním bodem, koncem X a úhlem kuželu
  4: Počátečním bodem, koncem Z a úhlem kuželu
- **Q491 Průměr na začátku obrysu?**: Souřadnice X počátečního bodu obrysu (zadání průměru)
- **Q492 Počátek kontury v ose Z?**: Souřadnice Z počátečního bodu
- **Q493 Průměr na konci kontury?**: Souřadnice X koncového bodu (zadání průměru)
- **Q494 Konec kontury v ose Z?**: Souřadnice Z koncového bodu
- **Q469 Úhel zužování (průměr)?** Kuželový úhel obrysu
- **Q474 Délka výběhu závitu?** (inkrementálně): Délka dráhy, během které se na konci závitu zdvihá z aktuální hloubky přísuvu na průměr závitu Q460.



NC-bloky

11 CYCL DEF 832 ROZSIRENE ZAVITOVANI	
Q471=+0	;POLOHA ZAVITU
Q461=+0	;ORIENTACE ZAVITU
Q460=+2	;BEZPECNA VZDALENOST
Q472=+2	;STOUPANI ZAVITU
Q473=+0	;HLOUBKA ZAVITU
Q464=+0	;TYP ROZMERU KUZELU
Q491=+100	;ZACATEK OBRYSU PRUMER
Q492=+0	;ZACATEK OBRYSU Z
Q493=+110	;KONEC KONTURY V OSE X
Q494=-35	;KONEC OBRYSU Z
Q469=+0	;UHEL NABEHU KUZELE
Q474=+0	;DOBEH ZAVITU
Q465 = 4	;ROZJEZDOVA DRAHA
Q466=+4	;DOJEZDOVA DRAH
Q463=+0.5	;MAX. HLOUBKA REZU

- **Q465 Dráha přijetí?** (inkrementálně): Délka dráhy ve směru stoupání, na které se posuvové osy zrychlují na potřebnou rychlost. Nájezdová dráha leží mimo definovaného závitového obrysu.
- **Q466 Dráha přejetí?**: Délka dráhy ve směru stoupání, na které se posuvové osy zpomalují. Dráha přeběhu je uvnitř definovaného závitového obrysu.
- **Q463 Maximální hloubka řezu?**: Maximální hloubka přísuvu kolmo ke stoupání závitu
- **Q467 Úhel přísunu?**: Úhel pod nímž se provádí přísuv Q463. Vztažný úhel je souběžný se stoupáním závitu
- **Q468 Druh přijetí (0/1) ?**: Definování druhu přísuvu:
  0: konstantní průřez (přísuv se snižuje s hloubkou)
  1: konstantní hloubka přísuvu
- **Q470 Počáteční úhel?**: Úhel vřetena, u kterého se má provést začátek závitu.
- **Q475 Počet rýh závitu?**: Počet chodů závitu
- **Q476 Počet řezu naprázdno?**: Počet prázdných řezů bez přísuvu na konečnou hloubku závitu

```
Q467=+30   ;UHEL PRISUVU
Q468=+0    ;DRUH PRISUVU
Q470=+0    ;STARTOVNI UHEL
Q475=+30   ;POCET STARTU
Q476=+30   ;POCET REZU
           NAPRAZDNO
12 L  X+80 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

12.30 ZÁVIT PARALELNĚ S OBRYSEM (cyklus 830, DIN/ISO: G830)

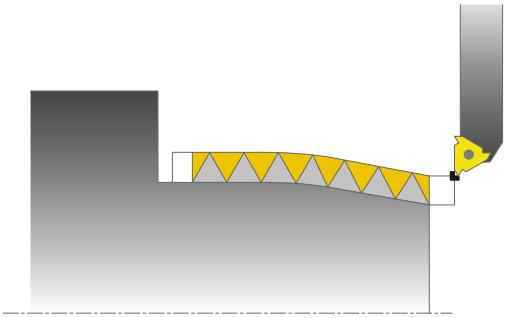
Použití

Tímto cyklem můžete podélně a čelně soustružit závity libovolného tvaru.

Cyklem můžete vyrábět jedno- nebo vícechodé závity.

Nezadáte-li v cyklu žádnou hloubku závitu, použije cyklus normovanou hloubku závitu.

Cyklus můžete použít pro vnitřní a vnější obrábění.



UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Cyklus 830 provede dojezd **Q466** s napojením na programovaný obrys. Dbejte na prostorové poměry.

- Upněte vaši součástku tak, aby nedošlo ke kolizi, když TNC prodlouží obrys o Q466, Q467

Provádění cyklu

Jako počáteční bod cyklu TNC používá pozici nástroje při vyvolání cyklu.

1 TNC napolohuje nástroj rychloposuvem do bezpečné vzdálenosti před závitem a provede přísuv.
2 TNC provádí řezání závitu souběžně s definovaným obrysem závitu. Přitom TNC synchronizuje posuv a otáčky tak, aby vznikalo definované stoupání.
3 TNC zdvihne nástroj rychloposuvem o bezpečnou vzdálenost.
4 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět na začátek řezu.
5 TNC provede přísuv. Přísuvy se provádí podle úhlu přísuvu **Q467**
6 TNC opakuje tento postup (2 až 5), až se dosáhne hloubky závitu.
7 TNC provede počet řezů naprázdno, který je definovaný v **Q476**.
8 TNC opakuje postup (2 až 7) podle počtu chodů **Q475**.
9 TNC polohuje nástroj rychloposuvem zpět do startovního bodu cyklu.

Při programování dbejte na tyto body!

Polohovací blok programujte před vyvoláním cyklu do počáteční pozice s korekcí poloměru **R0**.

Rozjezdová dráha (**Q465**) musí být dostatečně dlouhá, aby se mohly posuvové osy zrychlit na potřebnou rychlost.

Dojezdová dráha (**Q466**) musí být dostatečně dlouhá, aby se mohly posuvové osy zpomalit.

Jak rozběh tak i doběh probíhá mimo definovaný obrys.

Při provádění řezání závitu je otočný regulátor override posuvu vřetena neúčinný. Otočný regulátor pro override otáček je ještě částečně aktivní (definuje výrobce stroje, viz dokumentaci ke stroji).

Před vyvoláním cyklu musíte naprogramovat cyklus **14 OBRYS**, abyste definovali číslo podprogramu.

Pokud používáte místní Q-parametr **QL** v podprogramu obrysu, musíte ho také přiřazovat nebo počítat v rámci obrysového podprogramu.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Při předpolohování v negativním rozsahu průměrů se obrátí vliv parametru Q471 „Poloha závitu“. Pak je vnější závit 1 a vnitřní závit 0. Může dojít ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem.

- U některých typů strojů není soustružnický nástroj upnutý ve frézovacím vřetenu, ale v samostatném držáku vedle vřetena. Zde nelze soustružnický nástroj otočit o 180°, například pro výrobu vnějších a vnitřních závitů pouze s jedním nástrojem. Pokud chcete na takovém stroji použít vnější nástroj pro vnitřní obrábění, můžete provést obrábění v záporném rozsahu průměrů X a obrátit směr otáčení obrobku.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Odjezd se provádí přímo do startovní polohy

- Umístěte nástroj vždy tak, aby TNC mohl najet startovní bod na konci cyklu bez kolize.

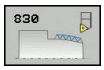
UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

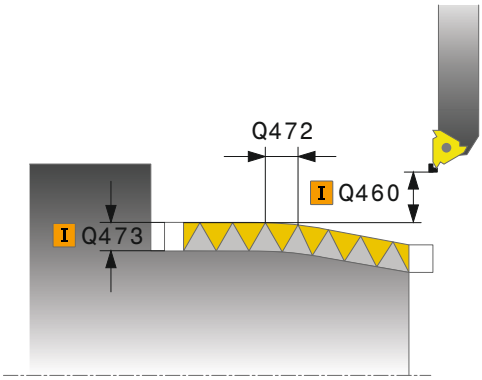
Pokud je naprogramován úhel přísuvu Q467 větší než úhel boku závitu, tak se mohou boky závitu zničit. Pokud se úhel přísuvu změní, tak se posune poloha závitu v axiálním směru. Nástrojem se nelze po změně úhlu přísuvu znovu trefit do chodů závitu.

- Úhel přísuvu Q467 neprogramujte větší než je úhel boku závitu

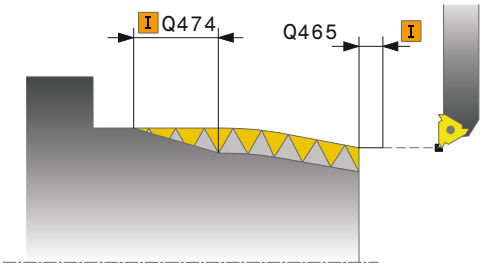
Parametry cyklu



- **Q471 Poloha závitu (0=ext./1=int.)?**: Definování polohy závitu
  0: vnější závit
  1: vnitřní závit
- **Q461 Orientace závitu (0/1/2) ?**: Definování směru stoupání závitu:
  0: podél (rovnoběžně s rotační osou)
  1: napříč (kolmo k rotační ose)
- **Q460 Bezpecnostni vzdalenost ?**: Bezpečná vzdálenost kolmo ke stoupání závitu.
- **Q472 Stoupání závitu?**: Stoupání závitu
- **Q473 Hloubka závitu (poloměr)?** (přírůstkově): Hloubka závitu. Při zadání „0“ předpokládá řídicí systém hloubku podle stoupání pro metrické závity.
- **Q474 Délka výběhu závitu?** (inkrementálně): Délka dráhy, během které se na konci závitu zdvihá z aktuální hloubky přísuvu na průměr závitu Q460.



- **Q465 Dráha přijetí?** (inkrementálně): Délka dráhy ve směru stoupání, na které se posuvové osy zrychlují na potřebnou rychlost. Nájezdová dráha leží mimo definovaného závitového obrysu.
- **Q466 Dráha přejetí?**: Délka dráhy ve směru stoupání, na které se posuvové osy zpomalují. Dráha přeběhu je uvnitř definovaného závitového obrysu.
- **Q463 Maximální hloubka řezu?**: Maximální hloubka přísuvu kolmo ke stoupání závitu
- **Q467 Úhel přísunu?**: Úhel pod nímž se provádí přísuv Q463. Vztažný úhel je souběžný se stoupáním závitu
- **Q468 Druh přijetí (0/1) ?**: Definování druhu přísuvu:
  0: konstantní průřez (přísuv se snižuje s hloubkou)
  1: konstantní hloubka přísuvu
- **Q470 Počáteční úhel?**: Úhel vřetena, u kterého se má provést začátek závitu.
- **Q475 Počet rýh závitu?**: Počet chodů závitu
- **Q476 Počet řezu naprázdno?**: Počet prázdných řezů bez přísuvu na konečnou hloubku závitu



NC-bloky

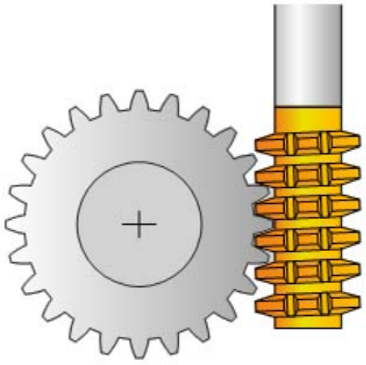
```
9 CYCL DEF 14.0 OBRYS
10 CYCL DEF 14.1 LBL OBRYSU2
11 CYCL DEF 830 ZAVITOVANI
   KONTUROVE-PARALELNI
   Q471=+0     ;POLOHA ZAVITU
   Q461=+0     ;ORIENTACE ZAVITU
   Q460=+2     ;BEZPECNA VZDALENOST
   Q472=+2     ;STOUPANI ZAVITU
   Q473=+0     ;HLOUBKA ZAVITU
   Q474=+0     ;DOBEH ZAVITU
   Q465 = 4    ;ROZJEZDOVA DRAHA
   Q466=+4     ;DOJEZDOVA DRAH
   Q463=+0.5   ;MAX. HLOUBKA REZU
   Q467=+30    ;UHEL PRISUVU
   Q468=+0     ;DRUH PRISUVU
   Q470=+0     ;STARTOVNI UHEL
   Q475=+30    ;POCET STARTU
   Q476=+30    ;POCET REZU
               NAPRAZDNO
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L X+70 Z-30
18 RND R60
19 L Z-45
20 LBL 0
```

12.31 OZUBENÍ, ODVALOVACÍ FRÉZOVÁNÍ (cyklus 880, DIN/ISO: G880)

Provádění cyklu

Cyklem 880 Odvalovací frézování můžete vyrábět válcová ozubená kola s vnějším ozubením nebo šikmá ozubení s libovolným úhlem. V cyklu nejdříve popíšete **ozubené kolo** a poté **nástroj**, se kterým provedete obrábění. V cyklu si můžete zvolit strategii obrábění a stranu obrábění. Výrobní proces odvalovacího frézování se provádí synchronizovaným rotačním pohybem nástrojového vřetena a otočného stolu. Kromě toho se fréza pohybuje axiálně podél obrobku.

Když je v průběhu cyklu 880 aktivní odvalovací frézování, tak se příp. provede natočení souřadného systému. Proto je nutné po ukončení cyklu bezpodmínečně naprogramovat cyklus **801 SOUŘADNÝ SYSTÉM VYNULOVAT** a **M145**.



Průběh cyklu:

1 TNC polohuje nástroj v ose nástroje na bezpečnou výšku Q260 posuvem FMAX. Pokud již nástroj stojí v ose nástroje na hodnotě větší než Q260, k žádnému pohybu nedojde.

2 Před naklopením roviny obrábění polohuje TNC nástroj v X s posuvem FMAX na bezpečnou souřadnici. Když je nástroj již na souřadnici v rovině obrábění, která je větší než vypočítaná souřadnice, tak se neprovádí žádný pohyb.

3 Nyní TNC nakloní rovinu obrábění posuvem Q253; **M144** je v cyklu interně aktivní

4 TNC napolohuje nástroj posuvem FMAX na startovní bod roviny obrábění.

5 Poté TNC pohybuje nástrojem v ose nástroje posuvem Q253 na bezpečnou vzdálenost Q460.

6 TNC odvaluje nástroj po obrobku, na kterém se má vytvořit ozubení, v podélném směru s definovaným posuvem Q478 (při hrubování) nebo Q505 (při dokončování). Oblast obrábění je přitom omezena startovním bodem v Z Q551+Q460 a koncovým bodem v Z Q552+Q460

7 Nachází-li se TNC v koncovém bodu, odjede nástroj posuvem Q253 zpět a polohuje ho zpět do startovního bodu

8 TNC opakuje kroky 5-7, až se vyrobí definované ozubené kolo

9 Poté TNC polohuje nástroj na bezpečnou výšku Q260 s posuvem FMAX.

10 Obrábění končí v naklopeném systému

11 Nyní přesuňte sami nástroj do bezpečné výšky a otočte obráběcí rovinu zpět

12 Nyní je bezpodmínečně nutné naprogramovat cyklus 801 SOUŘADNÝ SYSTÉM VYNULOVAT a **M145**.

Při programování dbejte na tyto body!

Data pro modul, počet zubů a průměr hlavové kružnice se monitorují. Pokud nejsou v pořádku, objeví se chybové hlášení. U těchto parametrů máte možnost zadat hodnoty do 2 ze 3 parametrů. Zadejte proto buď do modulu nebo počtu zubů nebo průměru hlavové kružnice hodnotu 0. V tomto případě TNC vypočte chybějící hodnotu.

Naprogramujte FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF.

Když programujete FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15, tak se vypočtou otáčky nástroje takto: Q541 x S. Pro Q541=238 a S=15 vychází otáčky nástroje na 3570 ot/min.

Definujte váš nástroj v tabulce nástrojů jako frézovací nástroje.

Aby nedošlo k překročení maximálních povolených otáček nástroje, můžete pracovat s omezením. (Zápis v tabulce nástrojů "tool.t." ve sloupci "Nmax").

Programujte před startem cyklu směr otáčení vašeho obrobku (M303 / M304).

Nastavte před vyvoláním cyklu váš vztažný bod do středu otáčení.

Cyklus 880 Odvalovací frézování se provádí v režimu soustružení a je CALL-aktivní.

Musí být povolen volitelný software 50.

Musí být povolen volitelný software 131.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Pokud nástroj nenastavíte do bezpečné polohy, může dojít při naklápění ke kolizi mezi nástrojem a obrobkem (upínkami).

- Nástroj předpolohujte tak, aby se už nacházel na požadované straně obrábění Q550.
- Na této straně obrábění najeďte do bezpečné polohy

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Pokud upnete obrobek příliš blízko k upínkám, může dojít během obrábění ke kolizi mezi nástrojem a upínkami. Startovní bod v Z a koncový bod v Z se prodlouží o bezpečnou vzdálenost Q460!

- Upněte obrobek tak daleko ven z upínek, aby nemohlo dojít ke kolizi mezi nástrojem a upínkami
- Upněte součástku tak daleko ven z upínek, aby nemohlo cyklem automaticky najížděné prodloužení startovního a koncového bodu o bezpečnou vzdálenost Q460 způsobit kolizi

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Pokud pracujete s nebo bez M136, tak TNC interpretuje posuvy různě. Pokud proto naprogramujete příliš velké posuvy, tak se může vaše součástka poškodit.

- Naprogramujte vědomě před cyklem M136: pak TNC interpretuje posuvy v cyklu v mm/ot
- Pokud nenaprogramujete před cyklem M136: pak TNC interpretuje posuvy v mm/min

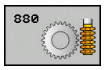
UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

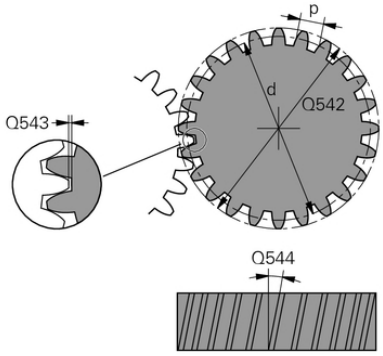
Pokud po cyklu 880 neresetujete souřadný systém, tak je precesní úhel nastavený cyklem stále ještě aktivní!

- Po cyklu 880 musíte bezpodmínečně naprogramovat cyklus 801 k resetování souřadného systému.
- Cyklus 801 naprogramujte k resetování souřadného systému po přerušení programu.

Parametry cyklu



- **Q215 Obráběcí operace (0/1/2/3)?**: Definování rozsahu obrábění:
  0: Hrubování a dokončování
  1: Pouze hrubování
  2: Pouze dokončení na konečný rozměr
  3: Pouze dokončení na přídavek
- **Q540 Modul?**: Popis ozubeného kola: modul ozubeného kola. Rozsah zadávání 0 až 99,9999
- **Q541 Počet zubů?**: Popis ozubeného kola: počet zubů. Rozsah zadávání 0 až 99999
- **Q542 Vnější průměr?**: Popis ozubeného kola: vnější průměr hotového dílce. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q543 Vůle mezi dnem a špičkou?**: Popis ozubeného kola: vzdálenost mezi hlavovou kružnicí obráběného ozubeného kola a patní kružnicí protikola. Rozsah zadávání 0 až 9,9999
- **Q544 Úhel sklonu?**: Popis ozubeného kola: úhel, o který jsou zuby šikmého ozubení skloněné vzhledem ke směru osy. (U přímého ozubení je tento úhel 0°) Rozsah zadávání -45 až +45
- **Q545 Úhel břitu nástroje?**: Popis nástroje: úhel boků odvalovací frézy. Tuto hodnotu zadejte v desítkovém zápisu. (Např. 0°47'=0,7833) Rozsah zadávání: -60,0000 až +60,0000
- **Q546 Směr otáčení nástroje v opačném smyslu?**: Popis nástroje: směr otáčení vřetena odvalovací frézy:
  3: pravotočivý nástroj (M3)
  4: levotočivý nástroj (M4)
- **Q547 Úhlové posunutí vřetena nástroje?**: Úhel, o který TNC otočí obrobek při spuštění cyklu. Rozsah zadávání: -180,0000 až +180,0000
- **Q550 Obráběná strana (0=pos./1=neg.)?**: Definujte, na které straně probíhá obrábění.
  0: kladná strana obrábění
  1: záporná strana obrábění
- **Q533 Preferovaný směr úhlu náběhu?**: Výběr alternativních možností naklopení. Z vámi definovaného úhlu naklopení musí TNC vypočítat k tomu vhodné postavení osy natočení na vašem stroji. Zpravidla vznikají vždy dvě možná řešení. Parametrem Q533 nastavíte, které řešení má TNC používat:
  0: Řešení, které lze dosáhnout z aktuální polohy po nejkratší dráze
  -1: Řešení, které je v rozmezí od 0° do -179,9999°
  +1: Řešení, které je v rozmezí od 0° do +180°
  -2: Řešení, které je v rozmezí od -90° do -179,9999°
  +2: Řešení, které je v rozmezí od +90° do +180°



NC-bloky

63 CYCL DEF 880 FREZOVANI OZUBENI ODVALOVANIM	
Q215=0	;ZPUSOB OBRABENI
Q540 = 0	;MODUL
Q541 = 0	;POCET ZUBU
Q542 = 0	;VNEJSI PRUMER
Q543 = 0.167	;VULE DNO-SPICKA
Q544 = 0	;UHEL SKLONU
Q545 = 0	;UHEL BRITU NASTROJE
Q546 = 3	;ZMENIT SMER NASTROJE
Q547 = 0	;UHL.POSUNUTI,VRETENO
Q550=1	;OBRABENA STRANA
= Q533 + 0	;PREFEROVANY SMER
Q530=2	;NAKLONENE OBRABENI
Q253=750	;F NAPOLOHOVANI
Q260=100	;BEZPECNA VYSKA
Q553=10	;KOREKCE NA DELKU NASTROJE
Q551=0	;POCATECNI BOD V Z
Q552=-10	;KONCOVY BOD V Z
Q463=1	;MAX. HLOUBKA REZU
Q460=2	;BEZPECNA VZDALENOST
Q488=0.3	;POSUV ZANOROVANI
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVANI
Q483=+0.4	;PRIDAVEK NA PRUMER
Q505=+0.2	;POSUV NACISTO

- **Q530 Nakloněné obrábění?**: Polohovat osy pro obrábění s naklopenými souřadnicemi:
  1: Polohovat osu natočení automaticky a přitom sledovat špičku nástroje (MOVE). Relativní poloha mezi obrobkem a nástrojem se nezmění. TNC provádí lineárními osami vyrovnávací pohyb
  2: Polohovat osu natočení automaticky bez sledování špičky nástroje (TURN)
- **Q253Posuv na přednastavenou posici ?**: Pojezdová rychlost nástroje při naklápění a předpolohování, jakož i při polohování nástroje mezi jednotlivými přísuvy. Zadání v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q553 NÁSTROJ:L korekce, začátek obrábění?**: Definujte, která oblast odvalovací frézy se použije. Vzhledem k tomu, že při odvalovacím frézování dochází k opotřebení zubů nástroje, lze jej v podélném směru přesadit, aby byla rovnoměrně zatížená celá délka nástroje. Do parametru Q553 zadejte přírůstkově vzdálenost, o kterou se má nástroj posunout v podélném směru. Rozsah zadávání 0 až 99,9999

- **Q551 Počáteční bod v Z?**: Počáteční bod odvalovacího frézování v ose Z. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q552 Koncový bod v Z?**: Koncový bod odvalovacího frézování v ose Z. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q463 Maximální hloubka řezu?**: Maximální přísuv (zadávaný poloměr) v radiálním směru. Přísuv bude rozdělen rovnoměrně, aby se zabránilo „klouzavým řezům“. Rozsah zadávání 0,001 až 999,999
- **Q460 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Vzdálenost pro odjezd a předpolohování.Rozsah zadávání 0 až 999,999
- **Q488 Posuv pro zapichování?**: Rychlost posuvu při přísuvu nástroje. Rozsah zadávání 0 až 99 999,999
- **Q478 Hrubovací posuv?**: Rychlost posuvu při hrubování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.
- **Q483 Přesah pro průměr?** (inkrementálně): Přídavek na průměr definovaného obrysu .
- **Q505 Posuv na cisto?**: Rychlost posuvu při dokončování. Pokud jste naprogramovali M136 interpretuje TNC posuv v mm na otáčku, bez M136 v milimetrech za minutu.

Směr otáčení v závislosti na straně obrábění (Q550)

Zjištění směru otáčení stolu:

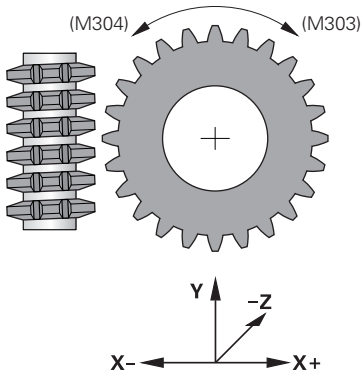
1 **Který nástroj? (pravořezný/levořezný)?**

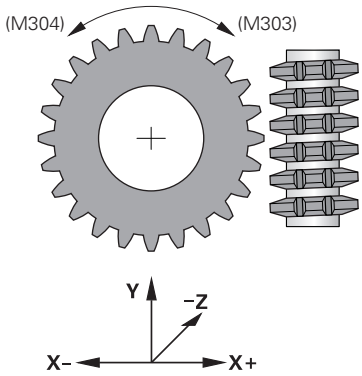
2 **Která strana obrábění? X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**

3 **Odečíst směr otáčení stolu z jedné ze 2 tabulek!** Vyberte k tomu tabulku s vaším směrem otáčení nástroje (**pravořezný/ levořezný**). Přečtěte v této tabulce směr otáčení stolu pro vaši stranu obrábění **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**.

Nástroj: pravořezný M3	
Strana obrábění X+ (Q550=0)	Směr otáčení stolu: ve směru hodinových ručiček (M303)
Strana obrábění X- (Q550=1)	Směr otáčení stolu: proti směru hodinových ručiček (M304)

Nástroj: levořezný M4	
Strana obrábění X+ (Q550=0)	Směr otáčení stolu: proti směru hodinových ručiček (M304)
Strana obrábění X- (Q550=1)	Směr otáčení stolu: ve směru hodinových ručiček (M303)

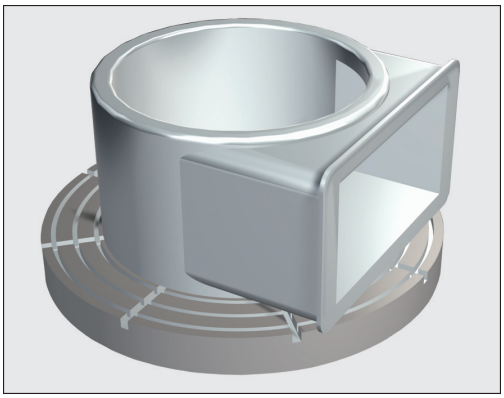




12.32 KONTROLA VYVÁŽENÍ (cyklus 892, DIN/ISO: G892)

Použití

Při soustružení nesymetrického obrobku, např. tělesa čerpadla, může docházet k nevyvážení. V závislosti na otáčkách, hmotnosti a tvaru obrobku je přitom stroj vystaven vysokému zatížení. Pomocí cyklu **892 CHECK IMBALANCE** TNC zkontroluje nevyváženost soustružnického vřetena. Tento cyklus používá dva parametry. Q450 popisuje max. nevyváženost a Q451 max. otáčky. **Po překročení max. nevyvážení se vydá chybové hlášení a program se přeruší.** Pokud není max. nevyváženost překročena, zpracovává TNC program dále bez přerušení. Tato funkce chrání mechaniku vašeho stroje. Můžete reagovat po zjištění příliš velké nevyváženosti.



Při programování dbejte na tyto body!

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Po upnutí nového obrobku zkontrolujte nevyváženost. Podle potřeby ji kompenzujte vyrovnávacím závažím. Pokud není velká nerovnováha vyvážená, může to způsobit poruchu stroje.

- Na začátku nového obrábění proveďte cyklus 892
- Podle potřeby kompenzujte nerovnováhu vyrovnávacími závažími.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Úběr materiálu během obrábění mění rozložení hmoty v obrobku. To vede k nerovnováze, což je důvod, proč je vhodné kontrolovat nevyváženost i mezi obráběcími operacemi. Pokud není velká nerovnováha vyvážená, může to způsobit poruchu stroje.

- Také mezi obráběcími operacemi provádějte cyklus 892
- Podle potřeby kompenzujte nerovnováhu vyrovnávacími závažími.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Velké nerovnováhy mohou poškodit stroj, a to zejména s velkou hmotností. Při výběru otáček dbejte na hmotnost a nevyváženost obrobku

- Pro těžké obrobky nebo při velké nevyváženosti neprogramujte vysoké otáčky.

Musí být povolen volitelný software 50.

Tato funkce se provádí při soustružení. FUNCTION MODE TURN musí být aktivní, jinak vydá TNC chybové hlášení.

Konfiguraci cyklu 892 provádí výrobce vašeho stroje.

Funkci cyklu 892 definuje výrobce vašeho stroje.

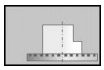
Během zjišťování vyváženosti se vřeteno otáčí.

Tato funkce se může provést také na stroji, který má více než jedno vřeteno. K tomu kontaktujte výrobce vašeho stroje.

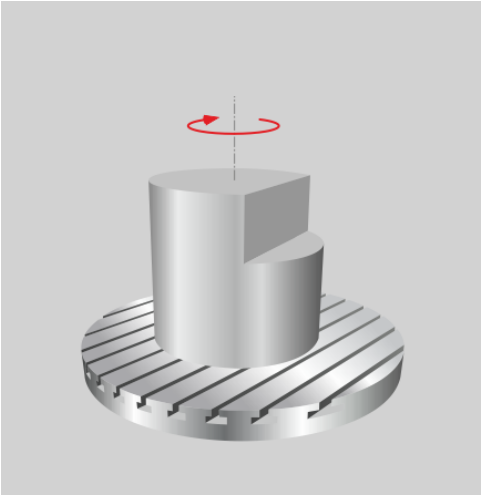
Použitelnost interní funkce řízení ke zjištění vyváženosti musíte zkontrolovat u každého typu vašeho stroje. Pokud jsou účinky amplitudy nevyváženosti vřetena na sousední osy nepatrné, nemusí být z toho za určitých okolností vypočítané rozumné hodnoty vyváženosti. V tomto případu se musí přejít na monitorování vyváženosti systémem s externími senzory.

Když cyklus 892 KONTROLA VYVÁŽENOSTI přerušil program, doporučuje se použít ruční cyklus MĚŘENÍ VYVÁŽENOSTI. Tímto cyklem TNC zjistí nevyvážení a vypočítá hmotnost a polohu vyrovnávacího závaží. Bližší informace o ručním cyklu MĚŘENÍ VYVÁŽENOSTI najdete ve vaší Příručce pro uživatele programování dialogů.

Parametry cyklu



- **Q450 Max. dovolené házení?** Udává maximální výchylku sinusového signálu vyváženosti v milimetrech (mm). Tento signál vzniká z regulační odchylky měřené osy a z otáčení vřetena.
- **Q451 Rychlost rotace?** Zadání v otáčkách za minutu (ot/min) Kontrola vyvážení začíná s nízkými počátečními otáčkami (např. 50 ot/min). Ty se automaticky zvyšují o předvolený počet (např. o 25 ot/min). Otáčky se zvyšují tak dlouho, až se dosáhne hodnota definovaná v parametru Q451. Override vřetena je neúčinný.

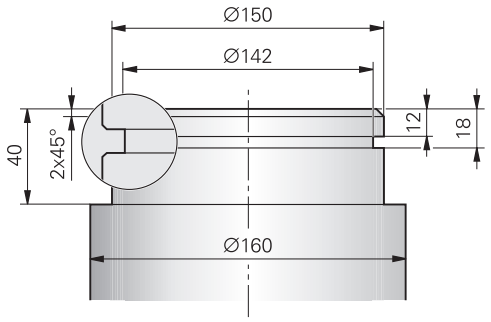


NC-bloky

```
63 CYCL DEF 892 CHECK IMBALANCE
   (Kontrola vyváženosti)
   Q450=0      ;MAXIMALNI HAZENI
   Q451=50     ;OTACKY
```

12.33 Příklad programování

Příklad: Osazení se zápichem



0 BEGIN PGM OSAZENÍ MM	
1 BLK FORM 0.1 Y X+0 Y-10 Z-35	Definice neobrobeného polotovaru
2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+10 Z+2	
3 TOOL CALL 12	Vyvolání nástroje
4 M140 MB MAX	Odjetí nástroje
5 FUNCTION MODE TURN	Aktivace režimu soustružení
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:150	Konstantní řezná rychlost
7 CYCL DEF 800 NASTAVTE SYSTEM XZ	Upravit definici cyklu soustružnického systému
Q497=+0 ;UHEL PRECESE	
Q498=+0 ;OBRACENY NASTROJ	
Q530=0 ;NAKLONENE OBRABENI	
Q531=+0 ;UHEL NABEHU	
Q532=750 ;POSUV	
Q533=+0 ;PREFEROVANY SMER	
Q535=3 ;VYOSENE SOUSTRUZENI	
Q536=0 ;VYOSENE S/BEZ STOP	
8 M136	Posuv v mm na otáčku
9 L X+165 Y+0 R0 FMAX	Najetí do startovního bodu v rovině
10 L Z+2 R0 FMAX M304	Bezpečná vzdálenost, vřeteno zapnuté
11 CYCL DEF 812 RAMENO PODELNE PROD.	Definice cyklu osazení podélně
Q215=+0 ;ZPUSOB OBRABENI	
Q460=+2 ;BEZPECNA VZDALENOST	
Q491=+160 ;ZACATEK OBRYSU PRUMER	
Q492=+0 ;ZACATEK OBRYSU Z	
Q493=+150 ;KONEC KONTURY V OSE X	
Q494=-40 ;KONEC OBRYSU Z	
Q495=+0 ;UHEL VALCOVE PLOCHY	
Q501=+1 ;ZVOLTE PRVEK PRO NAJETI	
Q502=+2 ;VELIKOST PRVKU PRO NAJETI	
Q500=+1 ;RADIUS ROHU OBRYSU	

Q496=+0	;UHEL CELNI PLOCHY	
Q503=+1	;ZVOLTE PRVEK PRO ODJETI	
Q504=+2	;VELIKOST PRVKU PRO ODJETI	
Q463=+2.5	;MAX. HLOUBKA REZU	
Q478=+0.25	;POSUV HRUBOVANI	
Q483=+0.4	;PRIDAVEK NA PRUMER	
Q484=+0.2	;PRIDAVEK Z	
Q505=+0.2	;POSUV NACISTO	
Q506=+0	;VYHLAZENI KONTURY	
12 CYCL CALL M8		Vyvolání cyklu
13 M305		Vřeteno vypnuté
14 TOOL CALL 15		Vyvolání nástroje
15 M140 MB MAX		Odjetí nástroje
16 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100		Konstantní řezná rychlost
17 CYCL DEF 800 NASTAVTE SYSTEM XZ		Upravit definici cyklu soustružnického systému
Q497=+0	;UHEL PRECESE	
Q498=+0	;OBRACENY NASTROJ	
Q530=0	;NAKLONENE OBRABENI	
Q531=+0	;UHEL NABEHU	
Q532=750	;POSUV	
Q533=+0	;PREFEROVANY SMER	
Q535=0	;VYOSENE SOUSTRUZENI	
Q536=+0	;VYOSENE S/BEZ STOP	
18 L X+165 Y+0 R0 FMAX		Najetí do výchozího bodu v rovině
19 L Z+2 R0 FMAX M304		Bezpečná vzdálenost, vřeteno zapnuté
20 CYCL DEF 862 EXPND. ZAHLUBOV, RADL.		Definice cyklu zápich
Q215=+0	;ZPUSOB OBRABENI	
Q460=+2	;BEZPECNA VZDALENOST	
Q491=+150	;ZACATEK OBRYSU PRUMER	
Q492=-12	;ZACATEK OBRYSU Z	
Q493=+142	;KONEC KONTURY V OSE X	
Q494=-18	;KONEC OBRYSU Z	
Q495=+0	;UHEL BOKU	
Q501=+1	;ZVOLTE PRVEK PRO NAJETI	
Q502=+1	;VELIKOST PRVKU PRO NAJETI	
Q500=+0	;RADIUS ROHU OBRYSU	
Q496=+0	;UHEL DRUHEHO BOKU	
Q503=+1	;ZVOLTE PRVEK PRO ODJETI	
Q504=+1	;VELIKOST PRVKU PRO ODJETI	
Q478=+0.3	;POSUV HRUBOVANI	
Q483=+0.4	;PRIDAVEK NA PRUMER	
Q484=+0.2	;PRIDAVEK Z	
Q505=+0.15	;POSUV NACISTO	

Q463=+0 ;OMEZIT HLOUBKU	
21 CYCL CALL M8	Vyvolání cyklu
22 M305	Vřeteno vypnuté
23 M137	Posuv v mm za minutu
24 M140 MB MAX	Odjetí nástroje
25 FUNCTION MODE MILL	Aktivování frézovacího režimu
26 M30	Konec programu
27 END PGM OSAZENÍ MM	

Příklad Odvalovacího frézování

Následující program používá cyklus 880 ODVALOVACÍ FRÉZOVÁNÍ. Tento příklad programu ukazuje vytvoření ozubeného kola se šikmým ozubením, s modulem 2,1.

Provádění programů

- Vyvolání nástroje: odvalovací fréza
- Start soustružení
- Najet do bezpečné polohy
- Vyvolání cyklu
- Vynulovat souřadný systém cyklem 801 a M145

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	Definice polotovaru válce
2 FUNCTION MODE MILL	Aktivovat frézovací provoz
3 TOOL CALL "FRÉZA OZUBENÉHO KOLA_D75"	Vyvolání nástroje
4 FUNCTION MODE TURN	Aktivovat soustružnický provoz
5 CYCL DEF 801 VYNULOVAT SOUŘADNÝ SYSTEM	Vynulovat souřadný systém
6 M145	Zrušit ještě příp. aktivní M144
7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	Konstantní řezná rychlost VYP
8 M140 MB MAX	Odjetí nástroje
9 L A+0 R0 FMAX	Nastavit osu naklápění na 0
10 L X+250 Y-250 R0 FMAX	Předpolohovat nástroj v rovině obrábění na stranu pozdějšího obrábění
11 Z+20 R0 FMAX	Předpolohovat nástroj v ose vřetena
12 L M136	Posuv v mm/ot
13 CYCL DEF 880 FREZOVANI OZUBENI ODVALOVANIM	Aktivovat interpolační soustružení
Q215=+0 ;ZPUSOB OBRABENI	
Q540=+2.1 ;MODUL	
Q541 = +0 ;POCET ZUBU	
Q542 = +69.3 ;VNEJSI PRUMER	
Q543 = +0.1666 ;VULE DNO-SPICKA	
Q544 = -5 ;UHEL SKLONU	
Q545 = +1.6833 ;UHEL BRITU NASTROJE	
Q546 = +3 ;ZMENIT SMER NASTROJE	
Q547=+0 ;UHL.POSUNUTI,VRETENO	
Q550=+0 ;OBRABENA STRANA	
= Q533 + +0 ;PREFEROVANY SMER	
Q530=+2 ;NAKLONENE OBRABENI	
Q253=+2000 ;F NAPOLOHOVANI	
Q260=+20 ;BEZPECNA VYSKA	
Q553=+10 ;KOREKCE NA DELKU NASTROJE	
Q551=+0 ;POCATECNI BOD V Z	
Q552=-10 ;KONCOVY BOD V Z	

Q463=+1 ;MAX. HLOUBKA REZU	
Q460=2 ;BEZPECNA VZDALENOST	
Q488=+1 ;POSUV ZANOROVANI	
Q478=+2 ;POSUV HRUBOVANI	
Q483=+0.4 ;PRIDAVEK NA PRUMER	
Q505=+1 ;POSUV NACISTO	
14 CYCL CALL M303	Vyvolání cyklu, zapnutí vřetena
15 CYCL DEF 801 RESET ROTACNI SYSTEM SOURADNIC	Vynulovat souřadný systém
16 M145	V cyklu aktivní M144 vypnout
17 FUNCTION MODE MILL	Aktivovat frézovací provoz
18 M140 MB MAX	Nástrojem odjet v ose nástroje
19 L A+0 C+0 R0 FMAX	Zrušení natočení
20 M30	Program KONEC
21 END PGM 5 MM	

13

Práce s cykly dotykové sondy

13.1 Obecné informace o cyklech dotykové sondy

HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce cyklů dotykových sond pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.

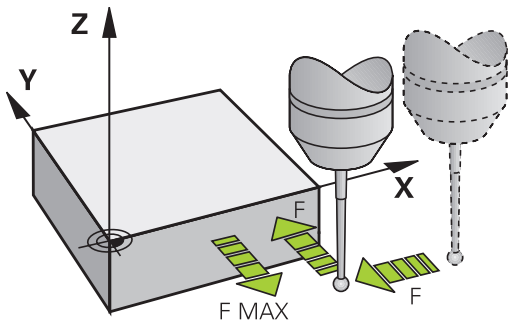
Řídicí systém musí být k používání 3D-dotykových sond připraven výrobcem stroje.

Funkce dotykové sondy nejsou ve spojení s funkcí **Globální nastavení programu** možné. Pokud je aktivní alespoň jedna možnost nastavení, tak řídicí systém ukáže při volbě ruční funkce dotykové sondy nebo zpracování automatického cyklu dotykové sondy chybové hlášení.

Princip funkce

Během zpracování cyklů dotykové sondy v TNC přijíždí 3D-dotyková sonda k součásti paralelně s osou (i při aktivním základním natočení a při naklopené rovině obrábění). Snímací posuv dotykové sondy určuje výrobce vašeho stroje ve strojním parametru.

Další informace: "Než začnete pracovat s cykly dotykové sondy!", Stránka 503



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 režimech **Ruční provoz** a **Ruční kolečko** cykly dotykové sondy, s nimiž:

- kalibrovat dotykovou sondu;
- Kompenzování šikmé polohy obrobku
- Nastavení vztažných bodů

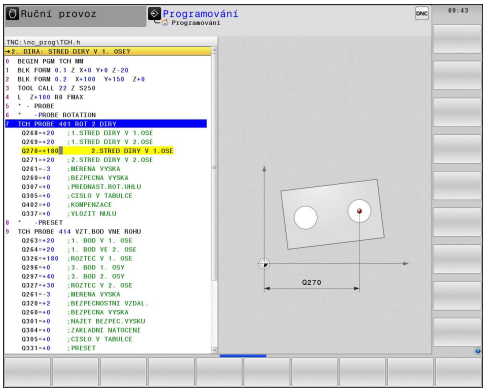
Cykly dotykové sondy pro automatický provoz

Kromě cyklů dotykové sondy, které používáte v ručním provozním režimu a v režimu ručního kolečka, poskytuje TNC řadu cyklů pro nejrůznější použití během automatického provozu:

- Kalibrace spínací dotykové sondy
- Kompenzování šikmé polohy obrobku
- Nastavení vztažných bodů
- Automatická kontrola obrobku
- Automatické proměření nástroje

Cykly dotykové sondy naprogramujete v režimu **Programování** pomocí klávesy **TOUCH PROBE**. Používejte cykly dotykové sondy s čísly přes 400, stejně tak jako novější obráběcí cykly a Q-parametry jako předávací parametry. Parametry se stejnou funkcí, kterou TNC vyžaduje v různých cyklech, mají stále stejné číslo: např. Q260 znamená vždy Bezpečná výšku, 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).



Definování cyklu dotykové sondy v provozním režimu Programování

- 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.

Softtlačítko	Skupina měřicích cyklů	Strana
ROTACE	Cykly pro automatické zjišťování a kompenzaci šikmé polohy obrobku	510
POČÁTEK	Cykly pro automatické nastavení vztažného bodu	536
MĚŘENÍ	Cykly pro automatickou kontrolu obrobku	594
Speciální cykly	Zvláštní cykly	640
KALIBROVAT TS	Kalibrování TS	640
KINEMATIKA	Kinematika	690
TT CYKLY	Cykly pro automatické proměřování nástrojů (povolí je výrobce stroje)	728
MONITORING WITH CAMERA	Monitorování kamerou (opce #136 VCS)	666

NC-bloky

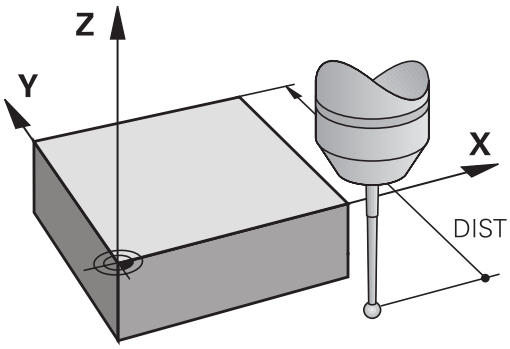
```
5 TCH PROBE 410  BZPKT RECHTECK
   INNEN
   Q321=+50   ;STRED 1. OSY
   Q322=+50   ;STRED 2. OSY
   Q323=60    ;1. DELKA STRANY
   Q324=20    ;2. DELKA STRANY
   Q261=-5    ;MERENA VYSKA
   Q320=0     ;BEZPECNOSTNI VZDAL.
   Q260=+20   ;BEZPECNA VYSKA
   Q301=0     ;NAJET BEZPEC.VYSKU
   Q305=10    ;CISLO V TABULCE
   Q331=+0    ;PRESET
   Q332=+0    ;PRESET
   Q303=+1    ;PRENOS MERENE HODN.
   Q381=1     ;SNIMANI V OSE TS
   Q382=+85   ;1.SOUR. PRO OSU TS
   Q383=+50   ;2.SOUR. PRO OSU TS
   Q384=+0    ;3.SOUR. PRO OSU TS
   Q333=+0    ;PRESET
```

13.2 Než začnete pracovat s cykly dotykové sondy!

Aby bylo možno pokrýt co největší rozsah měřicích úkolů, máte k dispozici nastavení pomocí strojních parametrů, která definují základní chování všech cyklů dotykové sondy:

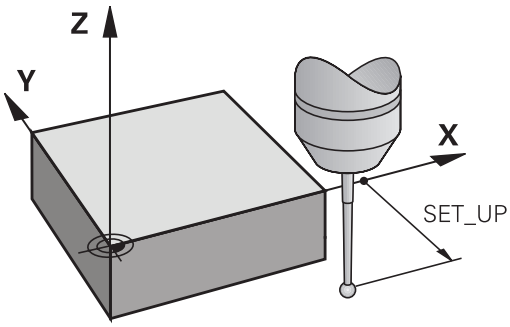
Maximální pojezd k bodu dotyku DIST v tabulce dotykové sondy

Pokud nedojde během dráhy stanovené v **DIST** k vychýlení dotykového hrotu, vydá TNC chybové hlášení.



Bezpečná vzdálenost k bodu dotyku: SET_UP v tabulce dotykové sondy

V **SET_UP** definujete, jak daleko má TNC předpolohovat dotykovou sondu od definovaného či cyklem vypočítaného bodu dotyku. Čím menší tuto hodnotu zadáte, tím přesněji musíte definovat dotykovou polohu. V mnoha cyklech dotykové sondy můžete dodatečně definovat bezpečnou vzdálenost, která se přičítá k **SET_UP**.



Orientování infračervené dotykové sondy do naprogramovaného směru dotyku: TRACK v tabulce dotykové sondy

Aby se zvýšila přesnost měření, můžete pomocí **TRACK** = ZAP (ON) dosáhnout, že se infračervená dotyková sonda orientuje před každým snímáním v naprogramovaném směru snímání. Dotykový hrot se tak vždy vychýlí ve stejném směru.

> Pokud **TRACK** = ZAP (ON) změníte, tak musíte dotykovou sondu znovu kalibrovat.

Spínací dotyková sonda, posuv při snímání: F v tabulce dotykové sondy

V **F** stanovíte posuv, se kterým má TNC snímat obrobek.

F nemůže být nikdy větší, než je nastaveno ve strojním parametru **maxTouchFeed** (č. 122602).

V cyklech dotykové sondy může působit potenciometr posuvu. Potřebná nastavení definuje výrobce vašeho stroje. (parametr **overrideForMeasure** (č. 122604), musí být příslušně konfigurován.)

Spínací dotyková sonda, posuv pro polohovací pohyby: FMAX

V **FMAX** stanovíte posuv, se kterým 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

Zpracování cyklů dotykové sondy

Všechny cykly dotykové sondy jsou DEF-aktivní. TNC tedy zpracovává cyklus automaticky, jakmile při provádění programu TNC zpracuje definici cyklu.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní cykly na přepočet souřadnic.

- Následující cykly neaktivujte před použitím cyklů dotykové sondy: Cyklus **7 NULOVY BOD**,Cyklus **8 ZRCADLENI**, Cyklus **10 OTACENI**,Cyklus **11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- Přepočet souřadnic předtím resetujte

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 napolohuje v rovině obrábění k prvnímu bodu dotyku.
- Je-li aktuální souřadnice jižního pólu dotykového hrotu větší, než je souřadnice bezpečné výšky, napolohuje TNC dotykovou sondu nejdříve v rovině obrábění do prvního snímaného bodu a poté v ose dotykové sondy přímo na měřenou výšku

13.3 Tabulka dotykové sondy

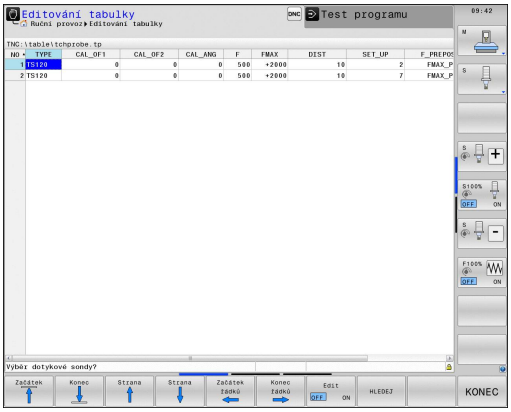
Všeobecné

V tabulce dotykové sondy jsou uložená různá data, která určují chování během snímání. Používáte-li na vašem stroji několik dotykových sond, tak můžete pro každou sondu uložit její vlastní data.

> Data v tabulce dotykové sondy se mohou zobrazovat a zadávat také v rozšířené správě nástrojů (opce #93).

Editace tabulek dotykové sondy

Abyste mohli editovat tabulku dotykových sond postupujte takto:



- Režim: stiskněte klávesu **Ruční provoz**

- Zvolte funkce dotykové sondy: stiskněte softtlačítko **Dotyková sonda**. TNC zobrazí další softtlačítka

- Zvolte funkce dotykové sondy: stiskněte softtlačítko **TABULKA DOT.SONDY**

- Softtlačítko **EDITOVAT** nastavte na **ZAP**.
- Směrovými klávesami zvolte požadované nastavení
- Proveďte požadované změny
- Opuštění tabulky dotykové sondy: stiskněte softtlačítko **KONEC**

Data dotykové sondy

Zkr.	Zadání	Dialog
NO	Číslo dotykové sondy: toto číslo musíte zadat do tabulky nástrojů (sloupec: **TP_NO**) pod příslušným číslem nástroje.	–
TYP	Volba používané dotykové sondy	**Výběr dotykové sondy?**
CAL_OF1	Přesazení osy dotykové sondy vůči ose vřetena v hlavní ose	**TS-přesazení středu, hlavní osa? [mm]**
CAL_OF2	Přesazení osy dotykové sondy vůči ose vřetena ve vedlejší ose	**TS-přesazení středu, vedl.osa? [mm]**
CAL_ANG	Řídicí systém orientuje dotykovou sondu před kalibrací či snímáním na orientační úhel (pokud je toto nastavení možné).	**Úhel vřetena při kalibraci?**
F	Posuv, kterým má TNC snímat obrobek **F** nemůže být nikdy větší, než je nastaveno ve strojním parametru **maxTouchFeed** (č. 122602).	**Posuv dotyk.sondy? [mm/min]**
FMAX	Posuv, kterým se dotyková sonda předpolohuje, a kterým se polohuje mezi měřicími body	**Rychloposuv v cyklu sondy? [mm/min]**
DIST	Pokud nedojde během zde definované hodnoty k vychýlení dotykového hrotu, vydá TNC chybové hlášení.	**Maximální měřící rozsah? [mm]**
SET_UP	Pomocí **set_up** definujete, jak daleko má TNC předpolohovat dotykovou sondu od definovaného či cyklem vypočítaného bodu dotyku. Čím menší tuto hodnotu zadáte, tím přesněji musíte definovat dotykovou polohu. V mnoha cyklech dotykové sondy můžete dodatečně definovat bezpečnou vzdálenost, která se přičítá ke strojnímu parametru **set_up**.	**Bezpecnostni vzdalenost ? [mm]**
F_PREPOS	Stanovení rychlosti při předpolohování: ■ Předpolohování s rychlostí z **FMAX**: **FMAX_PROBE** ■ Předpolohování se strojním rychloposuvem: **FMAX_MACHINE**	**Předpoloh.s rychloposuvem? ENT/NOENT**
TRACK	Aby se zvýšila přesnost měření, můžete pomocí **TRACK = ZAP (ON)** dosáhnout, že TNC orientuje infračervenou dotykovou sondu před každým snímáním ve směru naprogramovaného směru snímání. Dotykový hrot se tak vždy vychýlí ve stejném směru: ■ **ON**: provádět sledování vřetena ■ **OFF**: neprovádět sledování vřetena	**Sonda orientována ? Ano=ENT/ Ne=NOENT**
SERIAL	Do tohoto sloupce nemusíte nic zadávat. TNC zapíše automaticky výrobní číslo dotykové sondy, pokud má sonda rozhraní EnDat	

14

Cykly dotykových sond: Automatické zjištění šikmé polohy obrobku

14.1 Základy

Přehled

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

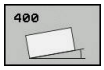
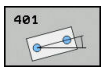
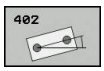
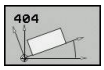
Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní cykly na přepočet souřadnic.

- Následující cykly neaktivujte před použitím cyklů dotykové sondy: Cyklus **7 NULOVY BOD**,Cyklus **8 ZRCADLENI**, Cyklus **10 OTACENI**,Cyklus **11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- Přepočet souřadnic předtím resetujte

Řídicí systém musí být k používání 3D-dotykových sond připraven výrobcem stroje.

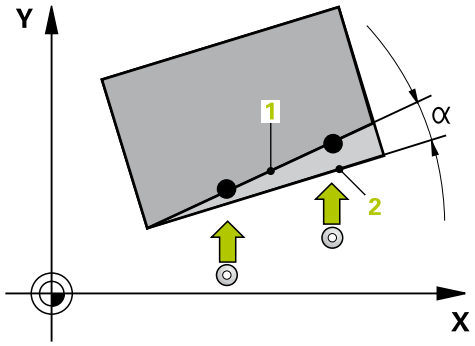
HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce cyklů dotykových sond pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.

TNC poskytuje pět cyklů, jimiž můžete zjistit šikmou polohu obrobku a kompenzovat ji. Navíc můžete cyklem 404 základní natočení zrušit:

Softtlačítko	Cyklus	Stránka
	400 ZÁKLADNÍ NATOČENÍ Automatické zjištění pomocí dvou bodů, kompenzace pomocí funkce “Základní natočení”	513
	401 ROT 2 DÍRY Automatické zjištění pomocí dvou děr, kompenzace pomocí funkce “Základní natočení”	516
	402 ROT 2 ČEPY Automatické zjištění pomocí dvou čepů, kompenzace pomocí funkce “Základní natočení”	520
	403 ROT PŘES ROTAČNÍ OSU Automatické zjištění pomocí dvou bodů, kompenzace pomocí natočení otočného stolu	525
	405 ROT PŘES OSU C Automatické vyrovnání úhlového přesazení mezi středem díry a kladnou osou Y, kompenzace natočením otočného stolu	530
	404 NASTAVENÍ ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ Nastavení libovolného základního natočení	529

Společné vlastnosti cyklů dotykové sondy pro zjišťování šikmé polohy obrobku

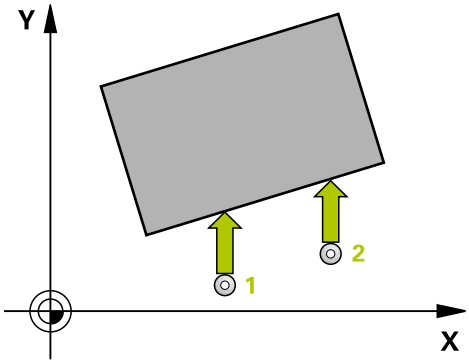
U cyklů 400, 401 a 402 můžete definovat parametrem **Q307 Předvolba základního natočení**, zda se má výsledek měření korigovat o známý úhel α (viz obrázek vpravo). Tím můžete změřit základní natočení na libovolné přímce 1 obrobku a vytvořit vztah k vlastnímu nulovému směru 2 .



14.2 ZÁKLADNÍ NATOČENÍ (cyklus 400, DIN/ISO: G400)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 400 zjišťuje šikmou polohu obrobku změřením dvou bodů, které musí ležet na přímce. Funkcí “Základní natočení” TNC naměřenou hodnotu vykompenzuje.



1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 505) 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 napolohuje 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.

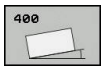
UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

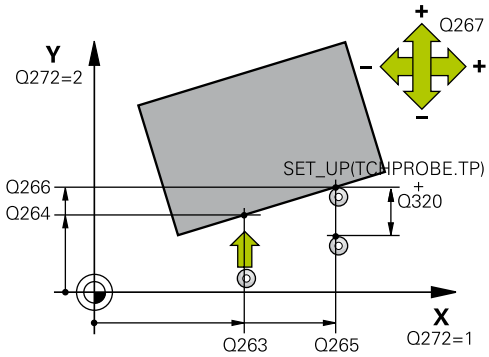
Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní cykly na přepočet souřadnic.

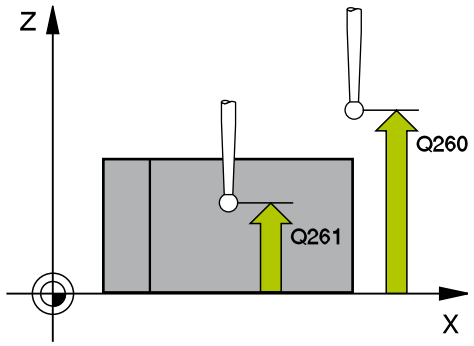
- Následující cykly neaktivujte před použitím cyklů dotykové sondy: Cyklus **7 NULOVY BOD**,Cyklus **8 ZRCADLENI**, Cyklus **10 OTACENI**,Cyklus **11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- Přepočet souřadnic předtím resetujte

Parametry cyklu



- **Q263 1. BOD MERENI V 1. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q263 1. BOD MERENI VE 2. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q265 2. BOD MERENI V 1. OSE?** (absolutně): Souřadnice druhého snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q266 2. BOD MERENI VE 2. OSE?** (absolutně): Souřadnice druhého snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q272 MERENA OSA (1=1.OSA/ 2=2.OSA)?**: Osa roviny obrábění v níž se mají měření provádět:
  1: Hlavní osa = osa měření
  2: Vedlejší osa = osa měření
- **Q267 SMER POHYBU 1 (+1=+ / -1=-)?**: Směr příjezdu dotykové sondy k obrobku:
  -1: Záporný směr pojezdu
  +1: Kladný směr pojezdu
- **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky hrotu (= bod dotyku) v ose sondy, v níž má probíhat měření. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q320 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně) Definujte přídavnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpecna vyska ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nedojde ke kolizi sondy s dílcem nebo upínacími prvky. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q301 NAJET NA BEZPECNOU VYSKU (0/1)?**: Definujte, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
  0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
  1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce





NC-bloky

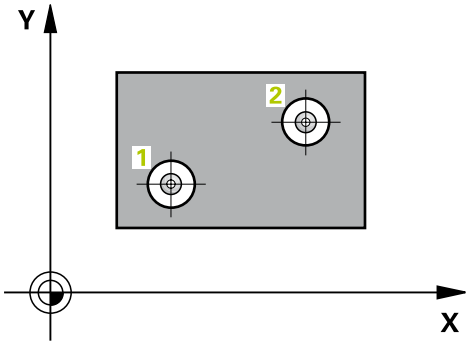
5 TCH PROBE 400	ZAKLADNI NATOCENI
Q263=+10	;1. BOD V 1. OSE
Q264=+3,5	;1. BOD VE 2. OSE
Q265=+25	;2. BOD 1. OSY
Q266=+2	;2. BOD 2. OSY
Q272=+2	;MERENA OSA
Q267=+1	;SMER POHYBU
Q261=-5	;MERENA VYSKA
Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+20	;BEZPECNA VYSKA
Q301=0	;NAJET BEZPEC.VYSKU
Q307=0	;PREDNAST.ROT.UHLU
Q305=0	;CISLO V TABULCE

- **Q307 Přednastavení rotačního úhlu** (absolutně): Nemá-li se měřená šikmá poloha vztahovat k hlavní ose, nýbrž k libovolné přímce, pak zadejte úhel této vztažné přímky. TNC pak určí pro základní natočení rozdíl z naměřené hodnoty a úhlu vztažné přímky. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- **Q305 Preset cislo v tabulce?**: 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 99 999

14.3 Základní natočení přes dva otvory (cyklus 401, DIN/ISO: G401)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 401 zjistí středy dvou děr. TNC pak vypočítá úhel mezi hlavní osou obráběcí roviny a spojnicí středů děr. Funkcí „Základní natočení“ TNC kompenzuje vypočítanou hodnotu. Případně můžete zjištěnou šikmou polohu kompenzovat také natočením otočného stolu.



1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 505) do zadaného středu první díry 1
2 Poté přejede dotyková sonda do zadané výšky měření a zjistí sejmutím čtyř bodů střed první díry
3 Pak odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a napolohuje se do zadaného středu druhé díry 2
4 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 nástrojové ose Z
- B při nástrojové ose Y
- A při nástrojové ose X

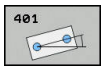
UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

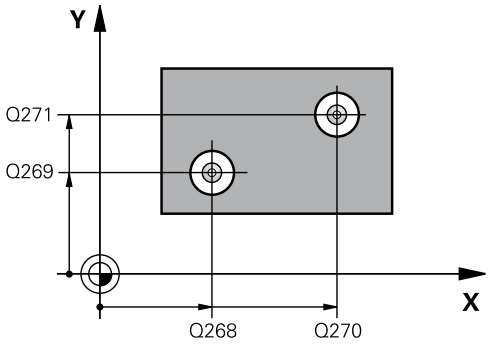
Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní cykly na přepočet souřadnic.

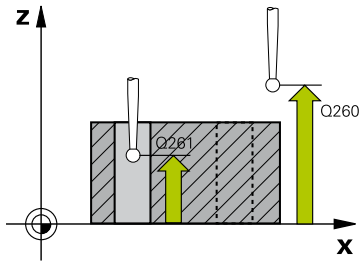
- Následující cykly neaktivujte před použitím cyklů dotykové sondy: Cyklus **7 NULOVY BOD**,Cyklus **8 ZRCADLENI**, Cyklus **10 OTACENI**,Cyklus **11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- Přepočet souřadnic předtím resetujte

Parametry cyklu



- **Q268 1. DIRA: STRED DIRY V 1. OSE?** (absolutně): Střed první díry v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q269 1. DIRA: STRED DIRY VE 2. OSE?** (absolutně): Střed první díry ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q270 2. DIRA: STRED DIRY V 1. OSE?** (absolutně): Střed druhé díry v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q271 2. DIRA: STRED DIRY V 2. OSE?** (absolutně): Střed druhé díry ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky hrotu (= bod dotyku) v ose sondy, v níž má probíhat měření. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q260 Bezpecna vyska ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nedojde ke kolizi sondy s dílcem nebo upínacími prvky. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q307 Přednastavení rotačního úhlu** (absolutně): Nemá-li se měřená šikmá poloha vztahovat k hlavní ose, nýbrž k libovolné přímce, pak zadejte úhel této vztažné přímky. TNC pak určí pro základní natočení rozdíl z naměřené hodnoty a úhlu vztažné přímky. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000





NC-bloky

```
5 TCH PROBE 401  ROT 2 DIRY
    Q268=-37    ;1.STRED DIRY V 1.OSE
    Q269=+12    ;1.STRED DIRY V 2.OSE
    Q270=+75    ;2.STRED DIRY V 1.OSE
    Q271=+20    ;2.STRED DIRY V 2.OSE
    Q261=-5     ;MERENA VYSKA
```

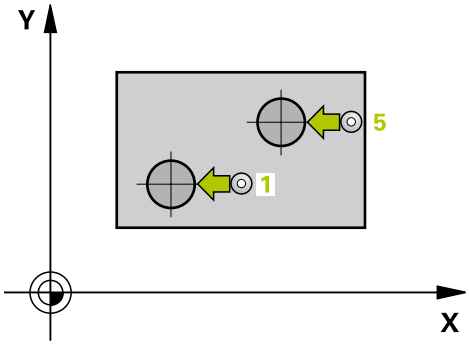
- **Q305 CISLO NUL.BODU V TABULCE?** Zadejte číslo řádku v tabulce vztažných bodů. V této řádce provádí TNC daný zápis: Rozsah zadávání 0 až 99 999
  Q305 = 0: Rotační osa se vynuluje v řádku 0 tabulky vztažných bodů. Tím se provede zápis do sloupce **OFFSET**. (Příklad: Při nástrojové ose Z proběhne zápis do **C_OFFS**). Kromě toho se převezmou všechny ostatní hodnoty (X, Y, Z atd.) aktuálně aktivního vztažného bodu do řádky 0 tabulky vztažných bodů. Mimoto se aktivuje vztažný bod z řádku 0.
  Q305 > 0: Rotační osa se vynuluje ve zde uvedeném řádku tabulky vztažných bodů. Tím se provede zápis do příslušného sloupce **OFFSET** tabulky vztažných bodů. (Příklad: Při nástrojové ose Z proběhne zápis do **C_OFFS**).
  Q305 závisí na následujících parametrech:
  Q337 = 0 a současně **Q402** = 0: V řádku, který je uveden s Q305, se nastaví základní natočení. (Příklad: Při nástrojové ose Z se zapíše základní natočení do sloupce **SPC**)
  Q337 = 0 a současně **Q402** = 1: Parametr Q305 není platný
  Q337 = 1 Parametr Q305 působí jak je popsáno výše
- **Q402 Základní otočení/vyrovnání (0/1)**: Určení, zda má TNC zjištěnou šikmou polohu nastavit jako základní natočení nebo ji vyrovnat natočením otočného stolu:
  0: Nastavit základní natočení: Zde ukládá TNC základní natočení (Příklad: při nástrojové ose Z TNC používá sloupec **SPC**)
  1: Provést natočení otočného stolu: Provede se zápis do příslušného sloupce **OFFSET** tabulky vztažných bodů (Příklad: při nástrojové ose Z použije TNC sloupec **C_Offs**), navíc se příslušná osa otáčí
- **Q337 VLOZIT NULU PO VYROVNANI?**: Určení, zda má TNC nastavit indikaci polohy po vyrovnání na 0:
  0: Po vyrovnání indikaci polohy nenastavovat na 0
  1: Po vyrovnání indikaci polohy nastavovat na 0, pokud jste předtím definovali **Q402=1**

Q260=+20	;BEZPECNA VYSKA
Q307=0	;PREDNAST.ROT.UHLU
Q305=0	;CISLO V TABULCE
Q402 = 0	;KOMPENZACE
Q337=0	;VLOZIT NULU

14.4 Základní natočení přes dva čepy (cyklus 402, DIN/ISO: G402)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 402 zjistí středy dvou čepů. Potom TNC vypočítá úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a spojnicí středů čepů. Funkcí “Základní natočení” TNC kompenzuje vypočítanou hodnotu. Případně můžete zjištěnou šikmou polohu kompenzovat také natočením otočného stolu.



1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce FMAX) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 505) do bodu snímání 1 prvního čepu
2 Poté přejede dotyková sonda do zadané **výšky měření 1** a zjistí sejmutím čtyř bodů střed prvního čepu. Mezi body snímání, které jsou vzájemně přesazeny o 90°, pojíždí dotyková sonda kruhovým obloukem
3 Potom odjede dotyková sonda zpět do bezpečné výšky a napolohuje se do bodu snímání 5 druhého čepu
4 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 nástrojové ose Z
- B při nástrojové ose Y
- A při nástrojové ose X

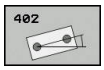
UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

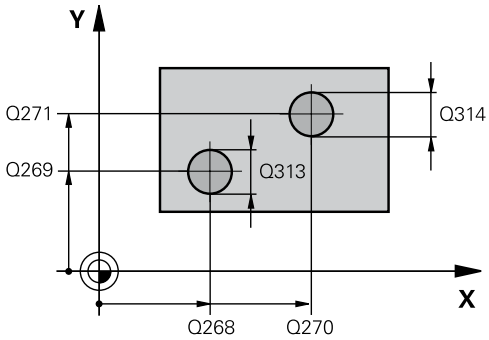
Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní cykly na přepočet souřadnic.

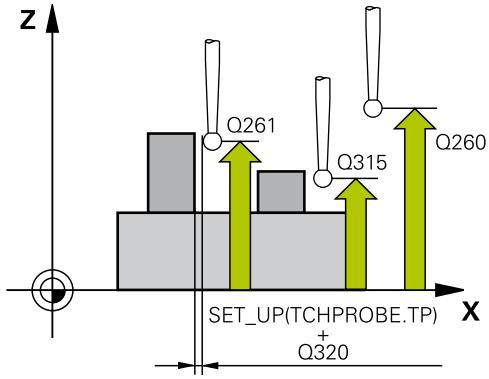
- Následující cykly neaktivujte před použitím cyklů dotykové sondy: Cyklus **7 NULOVY BOD**,Cyklus **8 ZRCADLENI**, Cyklus **10 OTACENI**,Cyklus **11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- Přepočet souřadnic předtím resetujte

Parametry cyklu



- **Q268 1.CEP: STRED 1.OSY?** (absolutně): Střed prvního čepu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q2691.CEP: STRED 2.OSY ?** (absolutně): Střed prvního čepu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q313 PRUMER CEPU 1?**: Přibližný průměr 1. čepu. Zadejte hodnotu spíše trochu větší. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q261 MERENA VYSKA CEPU 1 V OSE TS?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky hrotu (= bod dotyku) v ose sondy, v níž má probíhat měření čepu 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q270 2.CEP: STRED 1.OSY ?** (absolutně): Střed druhého čepu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q271 2.CEP: STRED 2.OSY ?** (absolutně): Střed druhého čepu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q314 PRUMER CEPU 2?**: Přibližný průměr 2. čepu. Zadejte hodnotu spíše trochu větší. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q315 MERENA VYSKA CEPU 2 V OSE TS?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky hrotu (= bod dotyku) v ose sondy, v níž má probíhat měření čepu 2. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q320 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně) Definujte přídavnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpecna vyska ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nedojde ke kolizi sondy s dílcem nebo upínacími prvky. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999





NC-bloky

```
5 TCH PROBE 402  ROT ZE 2 CEPU
    Q268=-37    ;1.STRED DIRY V 1.OSE
    Q269=+12    ;1.STRED DIRY V 2.OSE
    Q313=60     ;PRUMER CEPU 1
    Q261=-5     ;MERENA VYSKA CEPU 1
    Q270=+75    ;2.STRED DIRY V 1.OSE
    Q271=+20    ;2.STRED DIRY V 2.OSE
    Q314=60     ;PRUMER CEPU 2
    Q315=-5     ;MERENA VYSKA CEPU 2
    Q320=0      ;BEZPECNOSTNI VZDAL.
```

- **Q301 NAJET NA BEZPECNOU VYSKU (0/1)?**: Definujte, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
  0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
  1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce
- **Q307 Přednastavení rotačního úhlu** (absolutně): Nemá-li se měřená šikmá poloha vztahovat k hlavní ose, nýbrž k libovolné přímce, pak zadejte úhel této vztažné přímky. TNC pak určí pro základní natočení rozdíl z naměřené hodnoty a úhlu vztažné přímky. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- **Q305 CISLO NUL.BODU V TABULCE?** Zadejte číslo řádku v tabulce vztažných bodů. V této řádce provádí TNC daný zápis: Rozsah zadávání 0 až 99 999
  Q305 = 0: Rotační osa se vynuluje v řádku 0 tabulky vztažných bodů. Tím se provede zápis do sloupce **OFFSET**. (Příklad: Při nástrojové ose Z proběhne zápis do **C_OFFS**). Kromě toho se převezmou všechny ostatní hodnoty (X, Y, Z atd.) aktuálně aktivního vztažného bodu do řádky 0 tabulky vztažných bodů. Mimoto se aktivuje vztažný bod z řádku 0.
  Q305 > 0: Rotační osa se vynuluje ve zde uvedeném řádku tabulky vztažných bodů. Tím se provede zápis do příslušného sloupce **OFFSET** tabulky vztažných bodů. (Příklad: Při nástrojové ose Z proběhne zápis do **C_OFFS**).
  Q305 závisí na následujících parametrech:
  Q337 = 0 a současně **Q402** = 0: V řádku, který je uveden s Q305, se nastaví základní natočení. (Příklad: Při nástrojové ose Z se zapíše základní natočení do sloupce **SPC**)
  Q337 = 0 a současně **Q402** = 1: Parametr Q305 není platný
  Q337 = 1 Parametr Q305 působí jak je popsáno výše

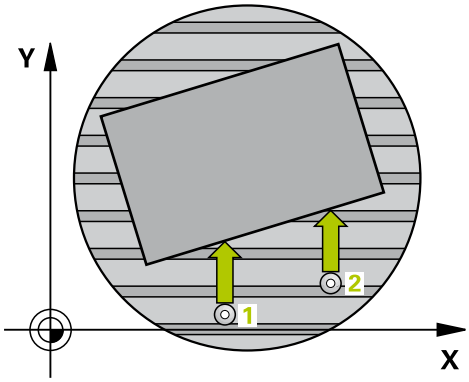
Q260=+20	;BEZPECNA VYSKA
Q301=0	;NAJET BEZPEC.VYSKU
Q307=0	;PREDNAST.ROT.UHLU
Q305=0	;CISLO V TABULCE
Q402 = 0	;KOMPENZACE
Q337=0	;VLOZIT NULU

- **Q402 Základní otočení/vyrovnání (0/1)**: Určení, zda má TNC zjištěnou šikmou polohu nastavit jako základní natočení nebo ji vyrovnat natočením otočného stolu:
  0: Nastavit základní natočení: Zde ukládá TNC základní natočení (Příklad: při nástrojové ose Z TNC používá sloupec **SPC**)
  1: Provést natočení otočného stolu: Provede se zápis do příslušného sloupce **OFFSET** tabulky vztažných bodů (Příklad: při nástrojové ose Z použije TNC sloupec **C_Offs**), navíc se příslušná osa otáčí
- **Q337 VLOZIT NULU PO VYROVNANI?**: Určení, zda má TNC nastavit indikaci polohy po vyrovnání na 0:
  0: Po vyrovnání indikaci polohy nenastavovat na 0
  1: Po vyrovnání indikaci polohy nastavovat na 0, pokud jste předtím definovali **Q402=1**

14.5 Kompenzace ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ osou naklápění (cyklus 403, DIN/ISO: G403)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 403 zjišťuje šikmou polohu obrobku změřením dvou bodů, které musí ležet na přímce. Zjištěnou šikmou polohu obrobku TNC kompenzuje natočením osy A, B nebo C. Obrobek přitom může být upnutý na otočném stole libovolně.



1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 505) 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 napolohuje dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a natočí v cyklu definovanou osu naklápění o zjištěnou hodnotu. Můžete také určit, zda má TNC nastavit zjištěný úhel natočení do tabulky Preset, popř. do tabulky nulových bodů na 0.

Při programování dbejte na tyto body!

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Pokud TNC polohuje osu natočení automaticky, tak může dojít ke kolizi.

- Dávejte pozor na případné kolize mezi prvky na stole a nástrojem
- Zvolte bezpečnou výšku tak, aby nemohlo dojít ke kolizi

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Pokud zadáte v parametru Q312 OSA PRO KOMPENZACNI POHYB? hodnotu 0, zjistí cyklus vyrovnávací osu naklápění automaticky (doporučené nastavení). Přitom se zjistí úhel v závislosti na pořadí snímacích bodů. Vypočítaný úhel ukazuje od prvního ke druhému bodu snímání. Pokud zvolíte v parametru Q312 osu A, B nebo C jako vyrovnávací osu, zjistí cyklus úhel nezávisle na pořadí snímacích bodů. Vypočítaný úhel je v rozsahu -90 až +90°.

- Po vyrovnání zkontrolujte polohu osy natočení

UPOZORNĚNÍ

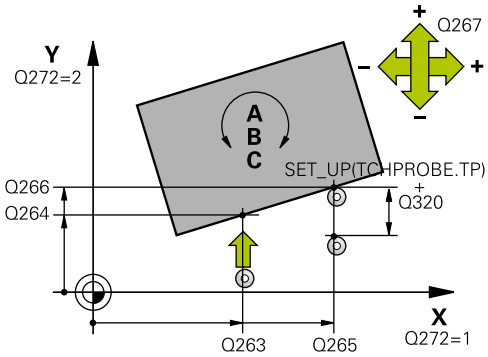
Pozor nebezpečí kolize!

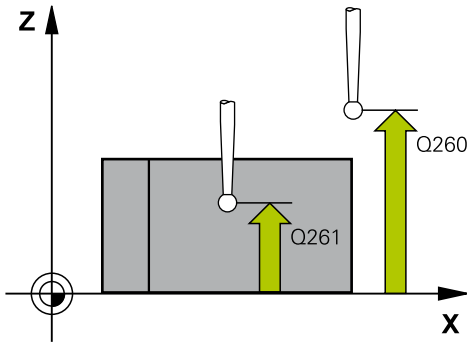
Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní cykly na přepočet souřadnic.

- Následující cykly neaktivujte před použitím cyklů dotykové sondy: Cyklus **7 NULOVY BOD**,Cyklus **8 ZRCADLENI**, Cyklus **10 OTACENI**,Cyklus **11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- Přepočet souřadnic předtím resetujte

Parametry cyklu

- **Q263 1. BOD MERENI V 1. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q263 1. BOD MERENI VE 2. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q265 2. BOD MERENI V 1. OSE?** (absolutně): Souřadnice druhého snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q266 2. BOD MERENI VE 2. OSE?** (absolutně): Souřadnice druhého snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q272 MER.OSA (1/2/3, 1=HLAVNI OSA)?**: Osa v níž se mají měření provádět:
  1: Hlavní osa = osa měření
  2: Vedlejší osa = osa měření
  3: Osa dotykové sondy = osa měření
- **Q267 SMER POHYBU 1 (+1=+ / -1=-)?**: Směr příjezdu dotykové sondy k obrobku:
  -1: Záporný směr pojezdu
  +1: Kladný směr pojezdu
- **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky hrotu (= bod dotyku) v ose sondy, v níž má probíhat měření. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q320 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně) Definujte přídavnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpecna vyska ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nedojde ke kolizi sondy s dílcem nebo upínacími prvky. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q301 NAJET NA BEZPECNOU VYSKU (0/1)?**: Definujte, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
  0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
  1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce
- **Q312 OSA PRO KOMPENZACNI POHYB?**: Definujte, se kterou rotační osou má TNC kompenzovat změřenou 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 (vycházeje od obrobku). Doporučené nastavení!
  4: Kompenzovat šikmou polohu rotační osou A
  5: Kompenzovat šikmou polohu rotační osou B
  6: Kompenzovat šikmou polohu rotační osou C





NC-bloky

5 TCH PROBE 403 ROT -KOLEM ROT.OSY	
Q263=+0	;1. BOD V 1. OSE
Q264=+0	;1. BOD VE 2. OSE
Q265=+20	;2. BOD 1. OSY
Q266=+30	;2. BOD 2. OSY
Q272=1	;MERENA OSA
Q267=-1	;SMER POHYBU
Q261=-5	;MERENA VYSKA
Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+20	;BEZPECNA VYSKA
Q301=0	;NAJET BEZPEC.VYSKU
Q312=0	;COMPENZACNI OSA
Q337=0	;VLOZIT NULU
Q305=1	;CISLO V TABULCE
Q303=+1	;PRENOS MERENE HODN.
Q380=+90	;VZTAZNY UHEL

- **Q337 VLOZIT NULU PO VYROVNANI?**: Definujte, zda má TNC úhel vyrovnané osy rotace v tabulce Preset, resp. v tabulce nulových bodů po vyrovnání nastavit na 0.
  0: Po vyrovnání nenastavovat úhel rotační osy v tabulce na 0
  1: Po vyrovnání nastavit úhel rotační osy v tabulce na 0.
- **Q305 CISLO NUL.BODU V TABULCE?** Zadejte číslo v tabulce vztažných bodů, do něhož má TNC uložit základní natočení. Rozsah zadávání 0 až 99 999
  Q305 = 0: Rotační osa se vynuluje v čísle 0 tabulky vztažných bodů. Provede se zápis do sloupce **OFFSET**. Kromě toho se převezmou všechny ostatní hodnoty (X, Y, Z atd.) aktuálně aktivního vztažného bodu do řádky 0 tabulky vztažných bodů. Mimoto se aktivuje vztažný bod z řádku 0.
  Q305 > 0: Zadejte řádek v tabulce vztažných bodů, v němž má TNC osu natočení vynulovat. Provede se zápis do příslušného sloupce **OFFSET** tabulky vztažných bodů.
  Q305 závisí na následujících parametrech:
  Q337 = 0 Parametr Q305 není platný
  Q337 = 1 Parametr Q305 působí jak je popsáno výše
  Q312 = 0: Parametr Q305 působí jak je popsáno výše
  Q312 > 0: Záznam do Q305 se ignoruje. Provede se zápis do sloupce **OFFSET** v té řádce tabulky vztažných bodů, která je při vyvolání cyklu aktivní.
- **Q303 Prenos merene hodnoty (0,1)?**: Určení, zda se má 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. Vztažný systém je aktivní souřadný systém obrobku
  1: Zjištěné základní natočení zapsat do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)
- **Q380 Vztazny uhel? (0=hlav.osa)**: Úhel, na nějž má TNC vyrovnat nasnímanou přímku. Účinné pouze, je-li navolena osa natočení = Automatický režim nebo C (Q312 = 0 nebo 6). Rozsah zadávání -360,000 až 360,000

14.6 NASTAVENÍ ZÁKLADNÍHO NATOČENÍ (cyklus 404, DIN/ISO: G404)

Provádění cyklu

Cyklem dotykové sondy 404 můžete během chodu programu automaticky nastavit libovolné základní natočení nebo ho uložit do tabulky Preset. Cyklus 404 můžete také použít tehdy, chcete-li vynulovat aktivní základní natočení.

NC-bloky

```
5 TCH PROBE 404  VLOZIT
   ZAKL.NATOCENI
   Q307=+0      ;PREDNAST.ROT.UHLU
   Q305=-1      ;CISLO V TABULCE
```

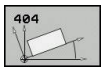
UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní cykly na přepočet souřadnic.

- Následující cykly neaktivujte před použitím cyklů dotykové sondy: Cyklus **7 NULOVY BOD**,Cyklus **8 ZRCADLENI**, Cyklus **10 OTACENI**,Cyklus **11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- Přepočet souřadnic předtím resetujte

Parametry cyklu



- **Q307 Přednastavení rotačního úhlu**: Hodnota úhlu, na kterou se má základní naklopení nastavit. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- **Q305 Preset cislo v tabulce?**: Zadejte číslo v tabulce Preset, do něhož má TNC uložit zjištěné základní natočení. Rozsah zadávání -1 až 99 999 Při zadání Q305=0 nebo Q305=-1 uloží TNC zjištěné základní naklopení navíc do nabídky základního naklopení (**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.

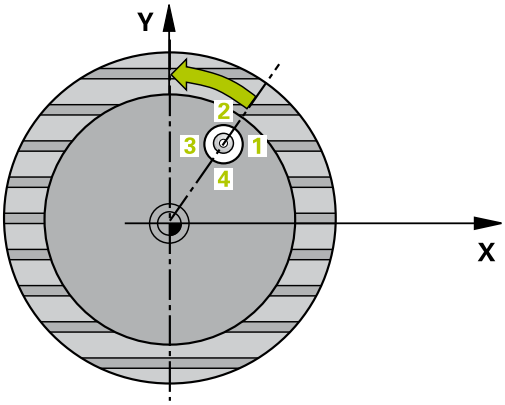
14.7 Vyrovnání šikmé polohy obrobku kolem osy C (cyklus 405, DIN/ISO: G405)

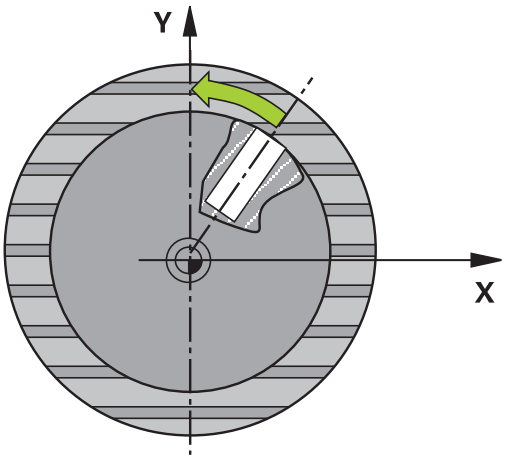
Provádění cyklu

Cyklem dotykové sondy 405 zjistíte

- úhlové přesazení mezi kladnou osou Y aktivního souřadného systému a osou díry, nebo
- úhlové přesazení mezi cílovou polohou a aktuální polohou středu díry

Zjištěné úhlové přesazení kompenzuje TNC natočením osy C. Obrobek přitom může být upnutý na kulatém stole libovolně, avšak souřadnice Y díry musí být kladná. Měříte-li úhlové přesazení díry dotykovou sondou v ose Y (horizontální poloha díry), pak se možná bude muset měřicí cyklus provádět vícekrát, jelikož vlivem strategie měření vzniká nepřesnost asi 1% šikmé polohy.





1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 505) 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 napolohuje 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

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 střed kružnice. Nejmenší zadávaná hodnota: 5°

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Pokud rozměry kapsy a bezpečná vzdálenost nedovolují předběžné umístění v blízkosti snímaného bodu, pak provádí TNC snímání vždy ze středu kapsy. Dotyková sonda pak mezi čtyřmi snímanými body neodjíždí na bezpečnou výšku.

- V kapse/díře již nesmí být žádný materiál
- Aby se zabránilo kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem, zadávejte cílový průměr kapsy (díry) spíše trochu **menší**.

UPOZORNĚNÍ

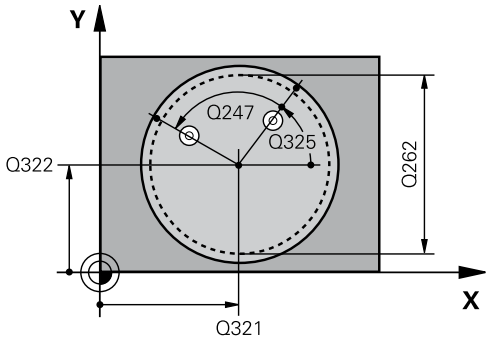
Pozor nebezpečí kolize!

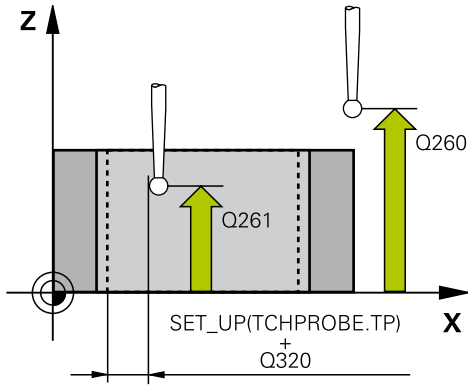
Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní cykly na přepočet souřadnic.

- Následující cykly neaktivujte před použitím cyklů dotykové sondy: Cyklus **7 NULOVY BOD**,Cyklus **8 ZRCADLENI**, Cyklus **10 OTACENI**,Cyklus **11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- Přepočet souřadnic předtím resetujte

Parametry cyklu

- **Q321 STRED 1. OSY ?** (absolutně): Střed díry v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q322 STRED 2. OSY ?** (absolutně): Střed díry ve vedlejší ose roviny obrábění. Naprogramujete-li Q322 = 0, vyrovná 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
- **Q262 Žádaný průměr?**: Přibližný průměr kruhové kapsy (díry). Zadejte hodnotu spíše trochu menší. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q325 START. UHEL ?** (absolutně): Úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a prvním dotykovým bodem. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- **Q247 UHLOVA ROZTEC?** (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
- **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky hrotu (= bod dotyku) v ose sondy, v níž má probíhat měření. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q320 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně) Definujte přídavnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpecna vyska ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nedojde ke kolizi sondy s dílcem nebo upínacími prvky. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q301 NAJET NA BEZPECNOU VYSKU (0/1)?**: Definujte, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
  0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
  1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce
- **Q337 VLOZIT NULU PO VYROVNANI?**:
  0: Indikaci osy C nastavit na 0 a zapsat **C_Offset** aktivní řádky tabulky nulových bodů
  >0: Naměřené úhlové přesazení zapsat do tabulky nulových bodů. Číslo řádku = hodnota z Q337. Pokud je již v tabulce nulových bodů zaneseno posunutí C, přičte TNC změřené úhlové přesazení se správným znaménkem.

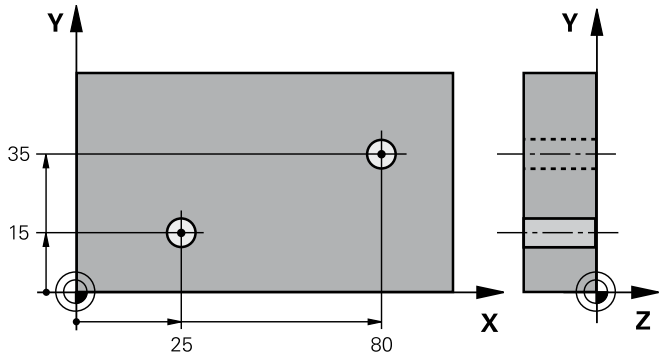




NC-bloky

5 TCH PROBE 405 ROT V C-OSE	
Q321=+50	;STRED 1. OSY
Q322=+50	;STRED 2. OSY
Q262=10	;ZADANY PRUMER
Q325=+0	;STARTOVNI UHEL
Q247=90	;UHLOVA ROZTEC
Q261=-5	;MERENA VYSKA
Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+20	;BEZPECNA VYSKA
Q301=0	;NAJET BEZPEC.VYSKU
Q337=0	;VLOZIT NULU

14.8 Příklad: Stanovení základního natočení pomocí dvou děr



0 BEGIN P GM CYC401 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH PROBE 401 ROT 2 DIRY		
Q268=+25	;1.STRED DIRY V 1.OSE	Střed 1. díra: souřadnice X
Q269=+15	;1.STRED DIRY V 2.OSE	Střed 1. díra: souřadnice Y
Q270=+80	;2.STRED DIRY V 1.OSE	Střed 2. díra: souřadnice X
Q271=+35	;2.STRED DIRY V 2.OSE	Střed 2. díra: souřadnice Y
Q261=-5	;MERENA VYSKA	Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž se provádí měření
Q260=+20	;BEZPECNA VYSKA	Výška, na kterou se může jet v ose dotykové sondy bez nebezpečí kolize
Q307=+0	;PREDNAST.ROT.UHLU	Úhel vztažných přímek
Q305=0	;CISLO V TABULCE	
Q402 = 1	;KOMPENZACE	Kompenzovat šikmou polohu natočením otočného stolu
Q337=1	;VLOZIT NULU	Po vyrovnání vynulovat indikaci
3 CALL PGM 35K47		Vyvolání programu obrábění
4 END PGM CYC401 MM		

15

Cykly dotykových sond: Automatické zjištění vztažných bodů

15.1 Základy

Přehled

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní cykly na přepočet souřadnic.

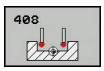
- Následující cykly neaktivujte před použitím cyklů dotykové sondy: Cyklus **7 NULOVY BOD**,Cyklus **8 ZRCADLENI**, Cyklus **10 OTACENI**,Cyklus **11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- Přepočet souřadnic předtím resetujte

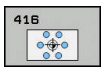
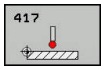
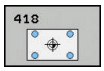
Řídicí systém musí být k používání 3D-dotykových sond připraven výrobcem stroje.

HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce cyklů dotykových sond pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.

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

Softtlačítko	Cyklus	Stránka
	408 VZTB STŘED DRÁŽKY Změření šířky drážky zevnitř, střed drážky nastavit jako vztažný bod	540
	409 VZTB STŘED VÝSTUPKU Změření šířky výstupku zvenku, střed výstupku nastavit jako vztažný bod	544
	410 VZTB OBDÉLNÍK ZEVNITŘ Změření délky a šířky obdélníku zevnitř, střed obdélníku nastavit jako vztažný bod	548
	411 VZTB OBDÉLNÍK ZVENKU Změření délky a šířky obdélníku zvenku, střed obdélníku nastavit jako vztažný bod	552
	412 VZTB KRUH ZEVNITŘ Změření čtyř libovolných bodů kruhu zevnitř, nastavit střed kruhu jako vztažný bod	556
	413 VZTB KRUH ZVENKU Změření čtyř libovolných bodů kruhu zvenku, nastavit střed kruhu jako vztažný bod	561

Softtlačítko	Cyklus	Stránka
	414 VZTB ROH ZVENKU Změření dvou přímek zvenku, průsečík přímek nastavit jako vztažný bod	566
	415 VZTB ROH ZEVNITŘ Změření dvou přímek zevnitř, průsečík přímek nastavit jako vztažný bod	571
	416 VZTB STŘED ROZT. KRUŽNICE (2. úroveň softtlačítek) Změření tří libovolných děr na roztečné kružnici, nastavení středu kružnice jako vztažný bod	576
	417 VZT.BOD OSA SONDY (2. úroveň softtlačítek) Změření libovolné polohy v ose dotykové sondy a její nastavení jako vztažný bod	580
	418 VZT.BOD 4 DÍRY (2. úroveň softtlačítek) Změření vždy dvou děr křížem, nastavení průsečíku jejich spojnic jako vztažný bod	582
	419 VZTB JEDNOTLIVÉ OSY (2. úroveň softtlačítek) Změřit libovolnou polohu ve volitelné ose a nastavit ji jako vztažný bod	587

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	Nastavení vztažného bodu
Z	X a Y
Y	Z a X
X	Y a Z

Uložení vypočítaného vztažného bodu

U všech cyklů pro nastavování vztažných bodů můžete zadávanými parametry Q303 a Q305 stanovit, jak má 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**

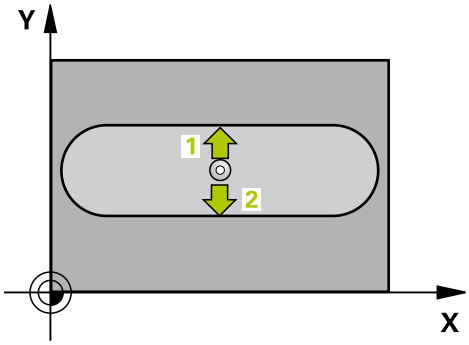
Výsledky měření v Q-parametrech

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.

15.2 VZTAŽNÝ BOD STŘED DRÁŽKY (cyklus 408, DIN/ISO: G408)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 408 zjistí střed drážky a nastaví tento střed jako vztažný bod. Volitelně může TNC také zapsat tento střed do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset.



1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 505) 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 "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 538) a uloží skutečné hodnoty do následujících Q-parametrů.
5 Pokud se to požaduje, zjistí pak TNC dalším samostatným snímacím pochodem ještě vztažný bod v ose dotykové sondy

Číslo parametru	Význam
Q166	Skutečná hodnota měřené šířky drážky
Q157	Skutečná hodnota polohy středové osy

Při programování dbejte na tyto body!

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní cykly na přepočet souřadnic.

- Následující cykly neaktivujte před použitím cyklů dotykové sondy: Cyklus **7 NULOVY BOD**,Cyklus **8 ZRCADLENI**, Cyklus **10 OTACENI**,Cyklus **11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- Přepočet souřadnic předtím resetujte

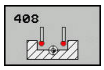
UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

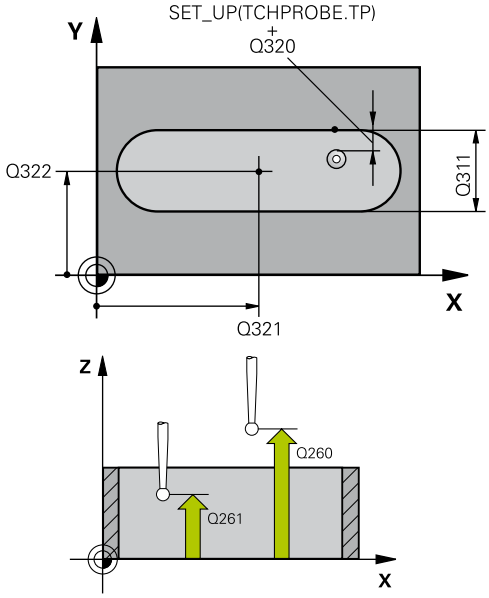
Aby se zabránilo kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem, zadávejte šířku drážky spíše trochu **menší**. Pokud šířka drážky a bezpečná vzdálenost nedovolují předběžné umístění v blízkosti snímaného bodu, pak provádí TNC snímání vždy ze středu drážky. Dotyková sonda pak mezi dvěma snímanými body neodjíždí na bezpečnou výšku.

- Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Parametry cyklu



- **Q321 STRED 1. OSY ?** (absolutně): Střed drážky v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q322 STRED 2. OSY ?** (absolutně): Střed drážky ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q311 Sirka drazky?** (inkrementálně): Šířka drážky nezávisle na poloze v obráběcí rovině. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q272 MERENA OSA (1=1.OSA/ 2=2.OSA)?**: Osa roviny obrábění v níž se mají měření provádět:
  1: Hlavní osa = osa měření
  2: Vedlejší osa = osa měření
- **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky hrotu (= bod dotyku) v ose sondy, v níž má probíhat měření. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q320 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně) Definujte přídavnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpecna vyska ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nedojde ke kolizi sondy s dílcem nebo upínacími prvky. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q301 NAJET NA BEZPECNOU VYSKU (0/1)?**: Definujte, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
  0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
  1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce
- **Q305 CISLO NUL.BODU V TABULCE?** Zadejte číslo řádku v tabulce vztažných bodů / nulových bodů, do něhož má TNC uložit souřadnice středu, rozsah zadávání 0 až 9 999. V závislosti na Q303 zapíše TNC záznam do tabulky vztažných nebo nulových bodů:
  Q303 = 1: TNC provede zápis do tabulky vztažných bodů. Pokud se provede změna aktivního vztažného bodu, je změna platná okamžitě. Jinak se provede záznam do příslušné řádky tabulky vztažných bodů bez automatické aktivace
  Q303 = 0: TNC bude zapisovat do tabulky nulových bodů. Nulový bod nebude automaticky aktivován
- **Q405 novy vztazny bod?** (absolutně): Souřadnice v ose měření, na kterou má TNC nastavit zjištěný střed drážky. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



NC-bloky

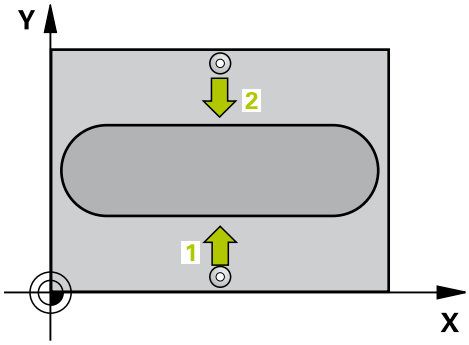
5 TCH PROBE 408 VZT.BOD STRED DRAZKY	
Q321=+50	;STRED 1. OSY
Q322=+50	;STRED 2. OSY
Q311=25	;SIRKA DRAZKY
Q272=1	;MERENA OSA
Q261=-5	;MERENA VYSKA
Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+20	;BEZPECNA VYSKA
Q301=0	;NAJET BEZPEC.VYSKU
Q305=10	;CISLO V TABULCE
Q405=+0	;VZTAZNY BOD
Q303=+1	;PRENOS MERENE HODN.
Q381=1	;SNIMANI V OSE TS
Q382=+85	;1.SOUR. PRO OSU TS
Q383=+50	;2.SOUR. PRO OSU TS
Q384=+0	;3.SOUR. PRO OSU TS
Q333=+1	;VZTAZNY BOD

- **Q303 Prenos merene hodnoty (0,1)?**: Určení, zda se má 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. Vztažný systém je aktivní souřadný systém obrobku
  1: Zjištěné základní natočení zapsat do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)
- **Q381 snimani v ose TS? (0/1)**: 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 nastavovat
- **Q382 snimani osa TS: sourad. 1.osy?** (absolutně): Souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na které se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q383 snimani osa TS: sourad. 2.osy?** (absolutně): Souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na které se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q384 snimani osa TS: sourad. 3.osy?** (absolutně): Souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na které se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q333 NOVY VZTAZ.BOD OSY-TS ?** (absolutně): Souřadnice v ose sondy, kam má TNC nastavit vztažný bod Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999

15.3 VZTAŽNÝ BOD STŘED VÝSTUPKU (cyklus 409, DIN/ISO: G409)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 409 zjistí střed výstupku a nastaví jeho střed jako vztažný bod. Volitelně může TNC také zapsat tento střed do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset.



1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 505) 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 538) 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!

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní cykly na přepočet souřadnic.

- Následující cykly neaktivujte před použitím cyklů dotykové sondy: Cyklus **7 NULOVY BOD**,Cyklus **8 ZRCADLENI**, Cyklus **10 OTACENI**,Cyklus **11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- Přepočet souřadnic předtím resetujte

UPOZORNĚNÍ

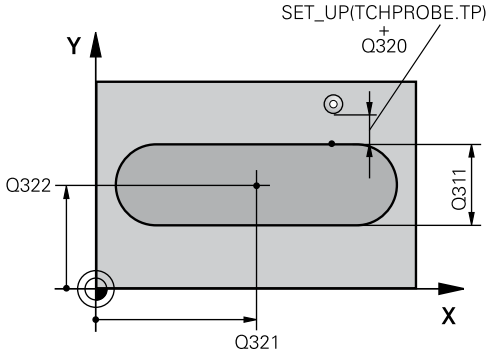
Pozor nebezpečí kolize!

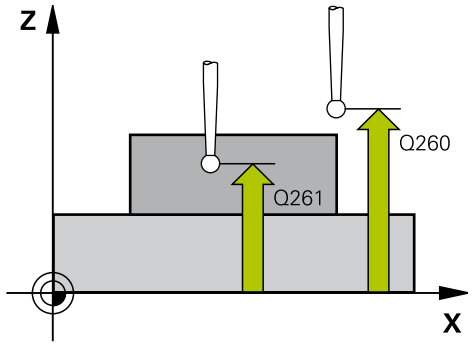
Abyste zabránili kolizi dotykové sondy a obrobku, zadejte šířku výstupku o trochu **větší**.

- Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy

Parametry cyklu

- **Q321 STRED 1. OSY ?** (absolutně): Střed výstupku v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q322 STRED 2. OSY ?** (absolutně): Střed výstupku ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q311 Ridge width?** (inkrementálně): Šířka výstupku nezávisle na poloze v obráběcí rovině. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q272 MERENA OSA (1=1.OSA/ 2=2.OSA)?**: Osa roviny obrábění v níž se mají měření provádět:
  1: Hlavní osa = osa měření
  2: Vedlejší osa = osa měření
- **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky hrotu (= bod dotyku) v ose sondy, v níž má probíhat měření. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q320 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně) Definujte přídavnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpecna vyska ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nedojde ke kolizi sondy s dílcem nebo upínacími prvky. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q305 CISLO NUL.BODU V TABULCE?** Zadejte číslo řádku v tabulce vztažných bodů / nulových bodů, do něhož má TNC uložit souřadnice středu, rozsah zadávání 0 až 9 999. V závislosti na Q303 zapíše TNC záznam do tabulky vztažných nebo nulových bodů:
  Q303 = 1: TNC provede zápis do tabulky vztažných bodů. Pokud se provede změna aktivního vztažného bodu, je změna platná okamžitě. Jinak se provede záznam do příslušné řádky tabulky vztažných bodů bez automatické aktivace
  Q303 = 0: TNC bude zapisovat do tabulky nulových bodů. Nulový bod nebude automaticky aktivován





NC-bloky

```
5 TCH PROBE 409  VZT.BOD STRED
   MUSTKU
   Q321=+50   ;STRED 1. OSY
   Q322=+50   ;STRED 2. OSY
   Q311=25    ;SIRKA VYSTUPKU
   Q272=1     ;MERENA OSA
   Q261=-5    ;MERENA VYSKA
   Q320=0     ;BEZPECNOSTNI VZDAL.
   Q260=+20   ;BEZPECNA VYSKA
   Q305=10    ;CISLO V TABULCE
   Q405=+0    ;VZTAZNY BOD
   Q303=+1    ;PRENOS MERENE HODN.
   Q381=1     ;SNIMANI V OSE TS
   Q382=+85   ;1.SOUR. PRO OSU TS
```

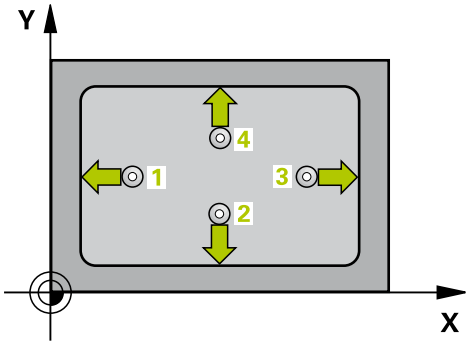
- **Q405 novy vztazny bod?** (absolutně): Souřadnice v ose měření, na které má TNC nastavit zjištěný střed výstupku. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q303 Prenos merene hodnoty (0,1)?**: Určení, zda se má zjištěné základní natočení uložit do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset:
  0: Zjištěné základní natočení zapsat jako posunutí nulového bodu do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažný systém je aktivní souřadný systém obrobku
  1: Zjištěné základní natočení zapsat do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)
- **Q381 snimani v ose TS? (0/1)**: 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 nastavovat
- **Q382 snimani osa TS: sourad. 1.osy?** (absolutně): Souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na které se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q383 snimani osa TS: sourad. 2.osy?** (absolutně): Souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na které se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q384 snimani osa TS: sourad. 3.osy?** (absolutně): Souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na které se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q333 NOVY VZTAZ.BOD OSY-TS ?** (absolutně): Souřadnice v ose sondy, kam má TNC nastavit vztažný bod Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999

```
Q383=+50   ;2.SOUR. PRO OSU TS
Q384=+0    ;3.SOUR. PRO OSU TS
Q333=+1    ;VZTAZNY BOD
```

15.4 VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK ZEVNITŘ (cyklus 410, DIN/ISO: G410)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 410 zjistí střed obdélníkové kapsy a nastaví tento střed jako vztažný bod. Volitelně může TNC také zapsat tento střed do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset.



1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 505) 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 napolohuje dotykovou sondu k bodu dotyku 3 a pak k bodu dotyku 4 a tam provede třetí, příp. čtvrté snímání
5 Poté polohuje TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305 (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 538).
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!

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní cykly na přepočet souřadnic.

- Následující cykly neaktivujte před použitím cyklů dotykové sondy: Cyklus **7 NULOVY BOD**,Cyklus **8 ZRCADLENI**, Cyklus **10 OTACENI**,Cyklus **11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- Přepočet souřadnic předtím resetujte

UPOZORNĚNÍ

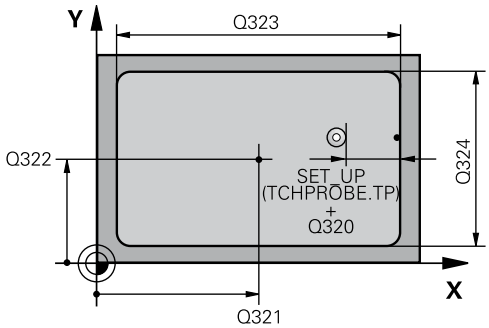
Pozor nebezpečí kolize!

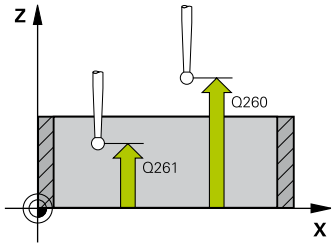
Aby se zabránilo kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem, zadávejte délky 1. a 2 strany kapsy spíše poněkud **menší**. Pokud rozměry kapsy a bezpečná vzdálenost nedovolují předběžné umístění v blízkosti snímaného bodu, pak provádí TNC snímání vždy ze středu kapsy. Dotyková sonda pak mezi čtyřmi snímanými body neodjíždí na bezpečnou výšku.

- Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Parametry cyklu

- **Q321 STRED 1. OSY ?** (absolutně): Střed kapsy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q322 STRED 2. OSY ?** (absolutně): Střed kapsy ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q323 1.délka strany ?** (inkrementálně): Délka kapsy, paralelně vůči hlavní ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q324 2.délka strany ?** (inkrementálně): Délka kapsy, paralelně vůči vedlejší ose obráběcí roviny. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky hrotu (= bod dotyku) v ose sondy, v níž má probíhat měření. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q320 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně) Definujte přídavnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpecna vyska ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nedojde ke kolizi sondy s dílcem nebo upínacími prvky. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q301 NAJET NA BEZPECNOU VYSKU (0/1)?**: Definujte, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
  0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
  1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce
- **Q305 CISLO NUL.BODU V TABULCE?** Zadejte číslo řádku v tabulce vztažných bodů / nulových bodů, do něhož má TNC uložit souřadnice středu, rozsah zadávání 0 až 9 999. V závislosti na Q303 zapíše TNC záznam do tabulky vztažných nebo nulových bodů:
  Q303 = 1: TNC provede zápis do tabulky vztažných bodů. Pokud se provede změna aktivního vztažného bodu, je změna platná okamžitě. Jinak se provede záznam do příslušné řádky tabulky vztažných bodů bez automatické aktivace
  Q303 = 0: TNC bude zapisovat do tabulky nulových bodů. Nulový bod nebude automaticky aktivován
- **Q331 NOVY VZTAZ.BOD V HLAVNI OSE ?** (absolutně): Souřadnice v hlavní ose, do kterých má TNC nastavit zjištěný střed kapsy. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999





NC-bloky

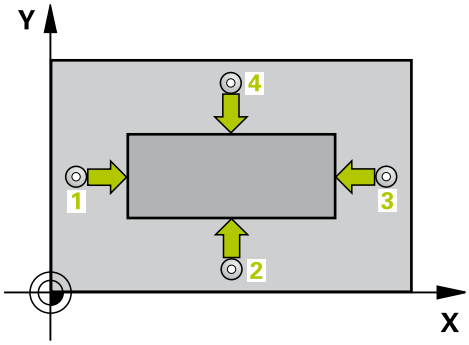
5 TCH PROBE 410 VZT.BOD UVNITR UHLU	
Q321=+50	;STRED 1. OSY
Q322=+50	;STRED 2. OSY
Q323=60	;1. DELKA STRANY
Q324=20	;2. DELKA STRANY
Q261=-5	;MERENA VYSKA
Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+20	;BEZPECNA VYSKA
Q301=0	;NAJET BEZPEC.VYSKU
Q305=10	;CISLO V TABULCE
Q331=+0	;VZTAZNY BOD
Q332=+0	;VZTAZNY BOD
Q303=+1	;PRENOS MERENE HODN.
Q381=1	;SNIMANI V OSE TS
Q382=+85	;1.SOUR. PRO OSU TS
Q383=+50	;2.SOUR. PRO OSU TS
Q384=+0	;3.SOUR. PRO OSU TS
Q333=+1	;VZTAZNY BOD

- **Q332 NOVY VZTAZ.BOD VEDLEJSI OSY ?** (absolutně): Souřadnice ve vedlejší ose, do kterých má TNC nastavit zjištěný střed kapsy. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q303 Prenos merene hodnoty (0,1)?**: Definuje, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset:
  -1: Nepoužívat! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 538)
  0: Zapsat zjištěný vztažný bod do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
  1: Zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)
- **Q381 snimani v ose TS? (0/1)**: 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 nastavovat
- **Q382 snimani osa TS: sourad. 1.osy?** (absolutně): Souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na které se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q383 snimani osa TS: sourad. 2.osy?** (absolutně): Souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na které se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q384 snimani osa TS: sourad. 3.osy?** (absolutně): Souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na které se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q333 NOVY VZTAZ.BOD OSY-TS ?** (absolutně): Souřadnice, kam má TNC nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999

15.5 VZTAŽNÝ BOD OBDÉLNÍK ZVENKU (cyklus 411, DIN/ISO: G411)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 411 zjistí střed obdélníkového čepu a nastaví ho jako vztažný bod. Volitelně může TNC také zapsat tento střed do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset.



1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 505) 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 napolohuje dotykovou sondu k bodu dotyku 3 a pak k bodu dotyku 4 a tam provede třetí, příp. čtvrté snímání
5 Poté polohuje TNC dotykovou sondu do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305 (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 538)
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!

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní cykly na přepočet souřadnic.

- Následující cykly neaktivujte před použitím cyklů dotykové sondy: Cyklus **7 NULOVY BOD**,Cyklus **8 ZRCADLENI**, Cyklus **10 OTACENI**,Cyklus **11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- Přepočet souřadnic předtím resetujte

UPOZORNĚNÍ

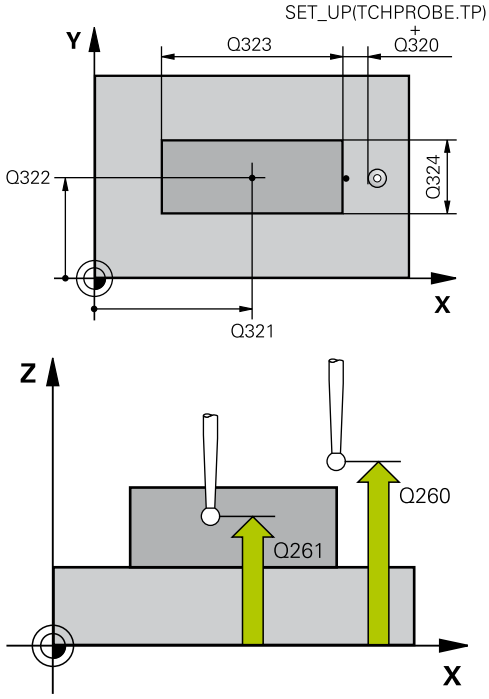
Pozor nebezpečí kolize!

Abyste zabránili kolizi sondy a obrobku, zadejte 1. a 2. délku strany čepu poněkud **větší** .

- Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Parametry cyklu

- **Q321 STRED 1. OSY ?** (absolutně): Střed čepu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q322 STRED 2. OSY ?** (absolutně): Střed čepu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q323 1.délka strany ?** (inkrementálně): Délka čepu, souběžně s hlavní osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q324 2.délka strany ?** (inkrementálně): Délka čepu, souběžně s vedlejší osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky hrotu (= bod dotyku) v ose sondy, v níž má probíhat měření. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q320 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně) Definujte přídavnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpecna vyska ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nedojde ke kolizi sondy s dílcem nebo upínacími prvky. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q301 NAJET NA BEZPECNOU VYSKU (0/1)?**: Definujte, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
  0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
  1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce
- **Q305 CISLO NUL.BODU V TABULCE?** Zadejte číslo řádku v tabulce vztažných bodů / nulových bodů, do něhož má TNC uložit souřadnice středu, rozsah zadávání 0 až 9 999. V závislosti na Q303 zapíše TNC záznam do tabulky vztažných nebo nulových bodů:
  Q303 = 1: TNC provede zápis do tabulky vztažných bodů. Pokud se provede změna aktivního vztažného bodu, je změna platná okamžitě. Jinak se provede záznam do příslušné řádky tabulky vztažných bodů bez automatické aktivace
  Q303 = 0: TNC bude zapisovat do tabulky nulových bodů. Nulový bod nebude automaticky aktivován
- **Q331 NOVY VZTAZ.BOD V HLAVNI OSE ?** (absolutně): Souřadnice v hlavní ose, kam má TNC nastavit zjištěný střed čepu. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



NC-bloky

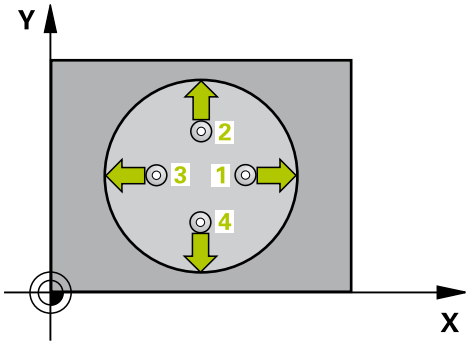
5 TCH PROBE 411 VZT.BOD VNE UHLU	
Q321=+50	;STRED 1. OSY
Q322=+50	;STRED 2. OSY
Q323=60	;1. DELKA STRANY
Q324=20	;2. DELKA STRANY
Q261=-5	;MERENA VYSKA
Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+20	;BEZPECNA VYSKA
Q301=0	;NAJET BEZPEC.VYSKU
Q305=0	;CISLO V TABULCE
Q331=+0	;VZTAZNY BOD
Q332=+0	;VZTAZNY BOD
Q303=+1	;PRENOS MERENE HODN.
Q381=1	;SNIMANI V OSE TS
Q382=+85	;1.SOUR. PRO OSU TS
Q383=+50	;2.SOUR. PRO OSU TS
Q384=+0	;3.SOUR. PRO OSU TS
Q333=+1	;VZTAZNY BOD

- **Q332 NOVY VZTAZ.BOD VEDLEJSI OSY ?** (absolutně): Souřadnice ve vedlejší ose, kam má TNC nastavit zjištěný střed čepu. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q303 Prenos merene hodnoty (0,1)?**: Definuje, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset:
  -1: Nepoužívat! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 538)
  0: Zapsat zjištěný vztažný bod do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
  1: Zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)
- **Q381 snimani v ose TS? (0/1)**: 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 nastavovat
- **Q382 snimani osa TS: sourad. 1.osy?** (absolutně): Souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na které se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q383 snimani osa TS: sourad. 2.osy?** (absolutně): Souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na které se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q384 snimani osa TS: sourad. 3.osy?** (absolutně): Souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na které se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q333 NOVY VZTAZ.BOD OSY-TS ?** (absolutně): Souřadnice v ose sondy, kam má TNC nastavit vztažný bod Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999

15.6 VZTAŽNÝ BOD KRUH ZEVNITŘ (cyklus 412, DIN/ISO: G412)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 412 zjistí střed kruhové kapsy (díry) a nastaví její střed jako vztažný bod. Volitelně může TNC také zapsat tento střed do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset.



1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 505) 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 napolohuje dotykovou sondu k bodu dotyku 3 a pak k bodu dotyku 4 a tam provede třetí, příp. čtvrté snímání
5 Poté polohuje TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305 (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 538) 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!

- Čím menší úhlovou rozteč Q247 naprogramujete, tím nepřesněji vypočítá TNC vztažný bod. Nejmenší zadávaná hodnota: 5°
- Naprogramujte úhlový krok menší než 90°, rozsah zadávání -120° – 120°

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní cykly na přepočet souřadnic.

- Následující cykly neaktivujte před použitím cyklů dotykové sondy: Cyklus **7 NULOVY BOD**,Cyklus **8 ZRCADLENI**, Cyklus **10 OTACENI**,Cyklus **11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- Přepočet souřadnic předtím resetujte

UPOZORNĚNÍ

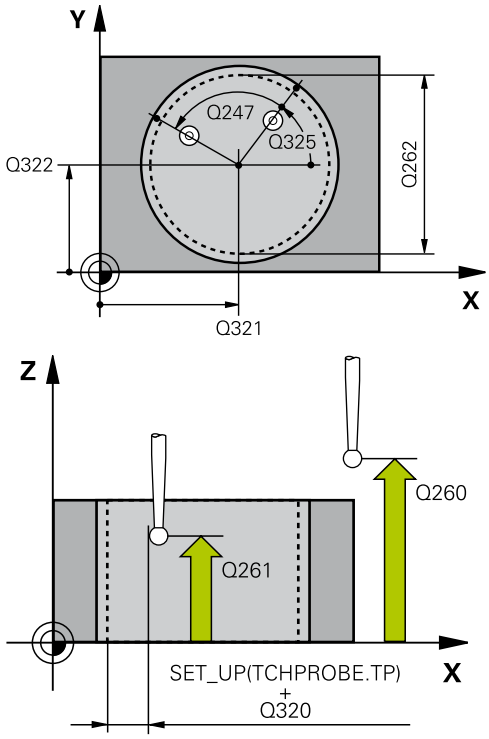
Pozor nebezpečí kolize!

Aby se zabránilo kolizi mezi dotykovou sondou a obrobkem, zadávejte 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.

- Polohování snímaného bodu
- Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Parametry cyklu

- **Q321 STRED 1. OSY ?** (absolutně): Střed kapsy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q322 STRED 2. OSY ?** (absolutně): Střed kapsy ve vedlejší ose roviny obrábění. Naprogramujete-li Q322=0, vyrovná 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
- **Q262 Žádaný průměr?**: Přibližný průměr kruhové kapsy (díry). Zadejte hodnotu spíše trochu menší. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q325 START. UHEL ?** (absolutně): Úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a prvním dotykovým bodem. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- **Q247 UHLOVA ROZTEC?** (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
- **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky hrotu (= bod dotyku) v ose sondy, v níž má probíhat měření. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q320 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně) Definujte přídavnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpecna vyska ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nedojde ke kolizi sondy s dílcem nebo upínacími prvky. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



NC-bloky

```
5 TCH PROBE 412  VZT.BOD UVNITR
   KRUHU
   Q321=+50   ;STRED 1. OSY
   Q322=+50   ;STRED 2. OSY
   Q262=75    ;ZADANY PRUMER
   Q325=+0    ;STARTOVNI UHEL
   Q247=+60   ;UHLOVA ROZTEC
   Q261=-5    ;MERENA VYSKA
```

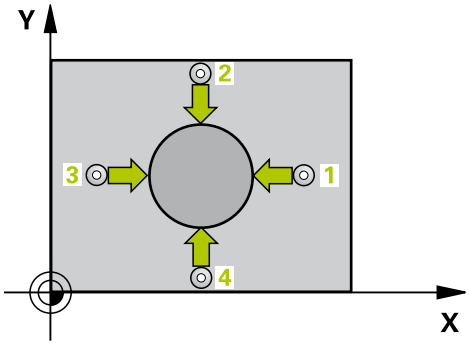
- **Q301 NAJET NA BEZPECNOU VYSKU (0/1)?**: Definujte, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
  0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
  1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce
- **Q305 CISLO NUL.BODU V TABULCE?** Zadejte číslo řádku v tabulce vztažných bodů / nulových bodů, do něhož má TNC uložit souřadnice středu, rozsah zadávání 0 až 9 999. V závislosti na Q303 zapíše TNC záznam do tabulky vztažných nebo nulových bodů:
  Q303 = 1: TNC provede zápis do tabulky vztažných bodů. Pokud se provede změna aktivního vztažného bodu, je změna platná okamžitě. Jinak se provede záznam do příslušné řádky tabulky vztažných bodů bez automatické aktivace
  Q303 = 0: TNC bude zapisovat do tabulky nulových bodů. Nulový bod nebude automaticky aktivován
- **Q331 NOVY VZTAZ.BOD V HLAVNI OSE ?** (absolutně): Souřadnice v hlavní ose, do kterých má TNC nastavit zjištěný střed kapsy. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q332 NOVY VZTAZ.BOD VEDLEJSI OSY ?** (absolutně): Souřadnice ve vedlejší ose, do kterých má TNC nastavit zjištěný střed kapsy. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q303 Prenos merene hodnoty (0,1)?**: Definuje, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset:
  -1: Nepoužívat! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 538)
  0: Zapsat zjištěný vztažný bod do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
  1: Zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)

Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+20	;BEZPECNA VYSKA
Q301=0	;NAJET BEZPEC.VYSKU
Q305=12	;CISLO V TABULCE
Q331=+0	;VZTAZNY BOD
Q332=+0	;VZTAZNY BOD
Q303=+1	;PRENOS MERENE HODN.
Q381=1	;SNIMANI V OSE TS
Q382=+85	;1.SOUR. PRO OSU TS
Q383=+50	;2.SOUR. PRO OSU TS
Q384=+0	;3.SOUR. PRO OSU TS
Q333=+1	;VZTAZNY BOD
Q423=4	;POCET SNIMANI
Q365=1	;ZPUSOB POHYBU

- **Q381 snimani v ose TS? (0/1)**: Stanovení, zda má TNC nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy:
  0: Vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
  1: Vztažný bod v ose dotykové sondy nastavovat
- **Q382 snimani osa TS: sourad. 1.osy?** (absolutně): Souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na které se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q383 snimani osa TS: sourad. 2.osy?** (absolutně): Souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na které se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q384 snimani osa TS: sourad. 3.osy?** (absolutně): Souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na které se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q333 NOVY VZTAZ.BOD OSY-TS ?** (absolutně): Souřadnice v ose sondy, kam má TNC nastavit vztažný bod Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q423 Počet. měřených bodů v rovině (4/3)?**: Definujte, zda má TNC měřit čep sejmutím 4 nebo 3 bodů:
  4: Použít 4 měřicí body (standardní nastavení)
  3: Použít 3 měřicí body
- **Q365 zpusob pohybu? primka=0/kruh=1**: Definujte, s kterou dráhovou funkcí má nástroj pojíždět mezi měřicími body, když je aktivní pojíždění v bezpečné výšce (Q301=1):
  0: Mezi obráběcími operacemi pojíždět po přímce
  1: Mezi obráběcími operacemi pojíždět kruhově po průměru roztečné kružnice

15.7 VZTAŽNÝ BOD KRUH ZVENKU (cyklus 413, DIN/ISO: G413)

Provádění cyklu



Cyklus dotykové sondy 413 zjistí střed kruhového čepu a nastaví tento střed jako vztažný bod. Volitelně může TNC také zapsat tento střed do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset.

1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 505) 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 napolohuje dotykovou sondu k bodu dotyku 3 a pak k bodu dotyku 4 a tam provede třetí, příp. čtvrté snímání
5 Poté polohuje TNC dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305 (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 538) 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!

- Čím menší úhlovou rozteč Q247 naprogramujete, tím nepřesněji vypočítá TNC vztažný bod. Nejmenší zadávaná hodnota: 5°
- Naprogramujte úhlový krok menší než 90°, rozsah zadávání -120° – 120°

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní cykly na přepočet souřadnic.

- Následující cykly neaktivujte před použitím cyklů dotykové sondy: Cyklus **7 NULOVY BOD**,Cyklus **8 ZRCADLENI**, Cyklus **10 OTACENI**,Cyklus **11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- Přepočet souřadnic předtím resetujte

UPOZORNĚNÍ

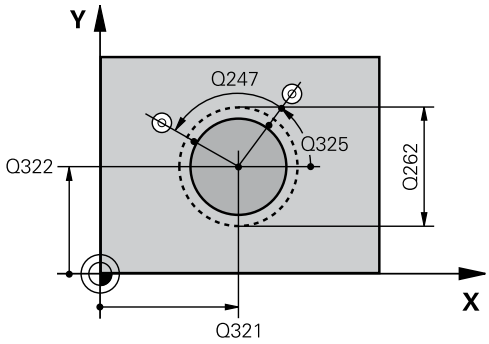
Pozor nebezpečí kolize!

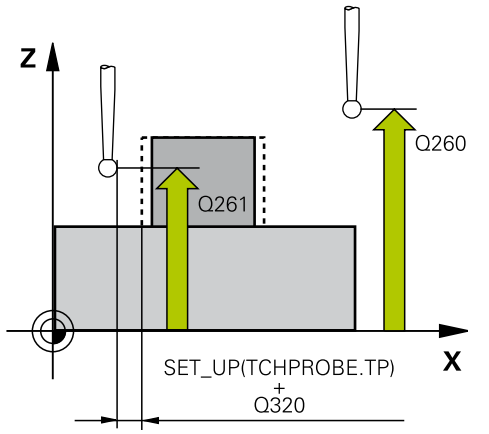
Abyste zabránili kolizi sondy a obrobku, zadejte nejprve cílový průměr čepu trochu **větší**.

- Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Parametry cyklu

- **Q321 STRED 1. OSY ?** (absolutně): Střed čepu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q322 STRED 2. OSY ?** (absolutně): Střed čepu ve vedlejší ose roviny obrábění. Naprogramujete-li Q322=0, vyrovná 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
- **Q262 Žádaný průměr?**: Přibližný průměr čepu. Zadejte hodnotu spíše trochu větší. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q325 START. UHEL ?** (absolutně): Úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a prvním dotykovým bodem. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- **Q247 UHLOVA ROZTEC?** (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
- **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky hrotu (= bod dotyku) v ose sondy, v níž má probíhat měření. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q320 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně) Definujte přídavnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpecna vyska ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nedojde ke kolizi sondy s dílcem nebo upínacími prvky. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q301 NAJET NA BEZPECNOU VYSKU (0/1)?**: Definujte, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
  0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
  1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce





NC-bloky

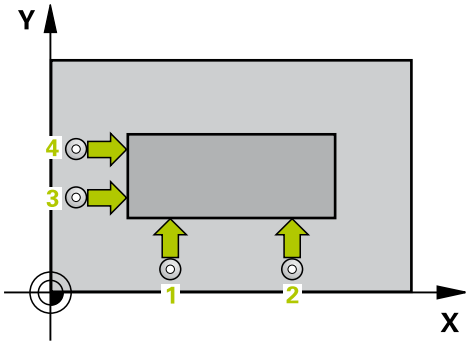
5 TCH PROBE 413 VZT.BOD VNE KRUHU	
Q321=+50	;STRED 1. OSY
Q322=+50	;STRED 2. OSY
Q262=75	;ZADANY PRUMER
Q325=+0	;STARTOVNI UHEL
Q247=+60	;UHLOVA ROZTEC
Q261=-5	;MERENA VYSKA
Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+20	;BEZPECNA VYSKA
Q301=0	;NAJET BEZPEC.VYSKU
Q305=15	;CISLO V TABULCE
Q331=+0	;VZTAZNY BOD
Q332=+0	;VZTAZNY BOD
Q303=+1	;PRENOS MERENE HODN.
Q381=1	;SNIMANI V OSE TS
Q382=+85	;1.SOUR. PRO OSU TS
Q383=+50	;2.SOUR. PRO OSU TS
Q384=+0	;3.SOUR. PRO OSU TS
Q333=+1	;VZTAZNY BOD
Q423=4	;POCET SNIMANI
Q365=1	;ZPUSOB POHYBU

- **Q305 CISLO NUL.BODU V TABULCE?** Zadejte číslo řádku v tabulce vztažných bodů / nulových bodů, do něhož má TNC uložit souřadnice středu, rozsah zadávání 0 až 9 999. V závislosti na Q303 zapíše TNC záznam do tabulky vztažných nebo nulových bodů:
  Q303 = 1: TNC provede zápis do tabulky vztažných bodů. Pokud se provede změna aktivního vztažného bodu, je změna platná okamžitě. Jinak se provede záznam do příslušné řádky tabulky vztažných bodů bez automatické aktivace
  Q303 = 0: TNC bude zapisovat do tabulky nulových bodů. Nulový bod nebude automaticky aktivován
- **Q331 NOVY VZTAZ.BOD V HLAVNI OSE ?** (absolutně): Souřadnice v hlavní ose, kam má TNC nastavit zjištěný střed čepu. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q332 NOVY VZTAZ.BOD VEDLEJSI OSY ?** (absolutně): Souřadnice ve vedlejší ose, kam má TNC nastavit zjištěný střed čepu. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q303 Prenos merene hodnoty (0,1)?**: Definuje, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset:
  -1: Nepoužívat! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 538)
  0: Zapsat zjištěný vztažný bod do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
  1: Zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)
- **Q381 snimani v ose TS? (0/1)**: 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 nastavovat

- **Q382 snimani osa TS: sourad. 1.osy?** (absolutně): Souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na které se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q383 snimani osa TS: sourad. 2.osy?** (absolutně): Souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na které se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q384 snimani osa TS: sourad. 3.osy?** (absolutně): Souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na které se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q333 NOVY VZTAZ.BOD OSY-TS ?** (absolutně): Souřadnice v ose sondy, kam má TNC nastavit vztažný bod Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q423 Počet. měřených bodů v rovině (4/3)?**: Definujte, zda má TNC měřit čep sejmutím 4 nebo 3 bodů:
  4: Použít 4 měřicí body (standardní nastavení)
  3: Použít 3 měřicí body
- **Q365 zpusob pohybu? primka=0/kruh=1**: Definujte, s kterou dráhovou funkcí má nástroj pojíždět mezi měřicími body, když je aktivní pojíždění v bezpečné výšce (Q301=1):
  0: Mezi obráběcími operacemi pojíždět po přímce
  1: Mezi obráběcími operacemi pojíždět kruhově po průměru roztečné kružnice

15.8 VZTAŽNÝ BOD VNĚJŠÍ ROH (cyklus 414, DIN/ISO: G414)

Provádění cyklu



Cyklus dotykové sondy 414 zjistí průsečík dvou přímek a nastaví ho jako vztažný bod. Volitelně může TNC také zapsat tento průsečík do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset.

1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 505) 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 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 538) 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

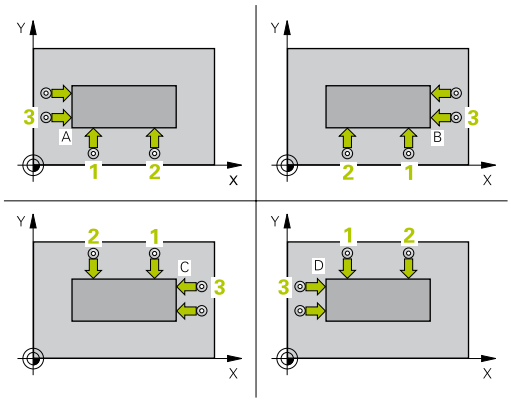
Při programování dbejte na tyto body!

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní cykly na přepočet souřadnic.

- Následující cykly neaktivujte před použitím cyklů dotykové sondy: Cyklus **7 NULOVY BOD**,Cyklus **8 ZRCADLENI**, Cyklus **10 OTACENI**,Cyklus **11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- Přepočet souřadnic předtím resetujte



Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

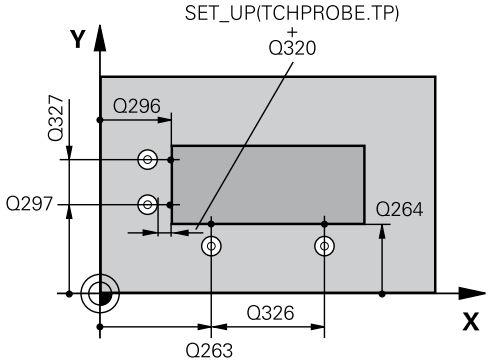
TNC měří první přímku vždy ve směru vedlejší osy roviny obrábění.

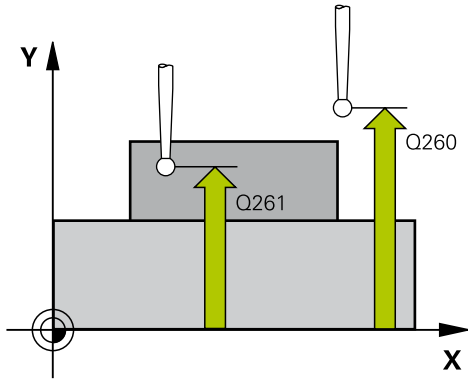
Umístěním měřicích bodů 1 a 3 stanovíte roh, do něhož TNC umístí vztažný bod (viz obrázek vpravo a následující tabulka).

Roh	Souřadnice X	Souřadnice Y
A	Bod 1 větší než bod 3	Bod 1 menší než bod 3
B	Bod 1 menší než bod 3	Bod 1 menší než bod 3
C	Bod 1 menší než bod 3	Bod 1 větší než bod 3
D	Bod 1 větší než bod 3	Bod 1 větší než bod 3

Parametry cyklu

- **Q263 1. BOD MERENI V 1. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q263 1. BOD MERENI VE 2. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q326 ROZTEC 1. OSA ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi prvním a druhým měřicím bodem v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q296 3. BOD MERENI V 1. OSE?** (absolutně): Souřadnice třetího snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q297 3. BOD MERENI VE 2. OSE?** (absolutně): Souřadnice třetího snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q327 ROZTEC 2. OSA ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi třetím a čtvrtým měřicím bodem ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky hrotu (= bod dotyku) v ose sondy, v níž má probíhat měření. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q320 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně) Definujte přídavnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpecna vyska ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nedojde ke kolizi sondy s dílcem nebo upínacími prvky. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q301 NAJET NA BEZPECNOU VYSKU (0/1)?**: Definujte, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
  0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
  1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce





NC-bloky

```
5 TCH PROBE 414  VZT.BOD UVNITR
  ROHU
  Q263=+37   ;1. BOD V 1. OSE
  Q264=+7    ;1. BOD VE 2. OSE
  Q326=50    ;ROZTEC V 1. OSE
  Q296=+95   ;3. BOD 1. OSY
  Q297=+25   ;3. BOD 2. OSY
  Q327=45    ;ROZTEC V 2. OSE
  Q261=-5    ;MERENA VYSKA
  Q320=0     ;BEZPECNOSTNI VZDAL.
  Q260=+20   ;BEZPECNA VYSKA
  Q301=0     ;NAJET BEZPEC.VYSKU
  Q304=0     ;ZAKLADNI NATOCENI
  Q305=7     ;CISLO V TABULCE
```

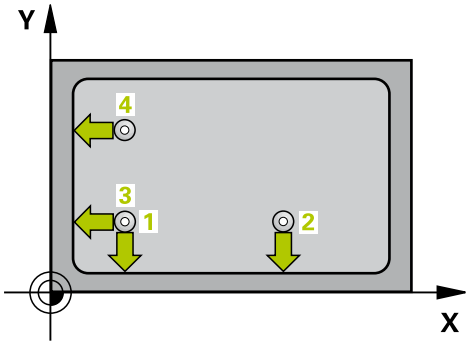
- **Q304 VYKONAT ZAKL.NATOCENI (0/1)?**: Definujte, zda má TNC šikmou polohu obrobku kompenzovat základním natočením:
  0: Neprovádět základní natočení
  1: Provést základní natočení
- **Q305 CISLO NUL.BODU V TABULCE?** Zadejte číslo řádku v tabulce vztažných bodů / nulových bodů, do něhož má TNC uložit souřadnice rohu, rozsah zadávání 0 až 9 999. V závislosti na Q303 zapíše TNC záznam do tabulky vztažných nebo nulových bodů:
  Q303 = 1: TNC provede zápis do tabulky vztažných bodů. Pokud se provede změna aktivního vztažného bodu, je změna platná okamžitě. Jinak se provede záznam do příslušné řádky tabulky vztažných bodů bez automatické aktivace
  Q303 = 0: TNC bude zapisovat do tabulky nulových bodů. Nulový bod nebude automaticky aktivován
- **Q331 NOVY VZTAZ.BOD V HLAVNI OSE ?** (absolutně): Souřadnice v hlavní ose, na kterou má TNC umístit zjištěný roh. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q332 NOVY VZTAZ.BOD VEDLEJSI OSY ?** (absolutně): Souřadnice ve vedlejší ose, na kterou má TNC umístit zjištěný roh. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q303 Prenos merene hodnoty (0,1)?**: Definuje, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset:
  -1: Nepoužívat! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 538)
  0: Zapsat zjištěný vztažný bod do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
  1: Zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)
- **Q381 snimani v ose TS? (0/1)**: 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 nastavovat

```
Q331=+0    ;VZTAZNY BOD
Q332=+0    ;VZTAZNY BOD
Q303=+1    ;PRENOS MERENE HODN.
Q381=1     ;SNIMANI V OSE TS
Q382=+85   ;1.SOUR. PRO OSU TS
Q383=+50   ;2.SOUR. PRO OSU TS
Q384=+0    ;3.SOUR. PRO OSU TS
Q333=+1    ;VZTAZNY BOD
```

- **Q382 snimani osa TS: sourad. 1.osy?** (absolutně): Souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na které se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q383 snimani osa TS: sourad. 2.osy?** (absolutně): Souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na které se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q384 snimani osa TS: sourad. 3.osy?** (absolutně): Souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na které se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q333 NOVY VZTAZ.BOD OSY-TS ?** (absolutně): Souřadnice v ose sondy, kam 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)

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 505) 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 538) 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

Při programování dbejte na tyto body!

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní cykly na přepočet souřadnic.

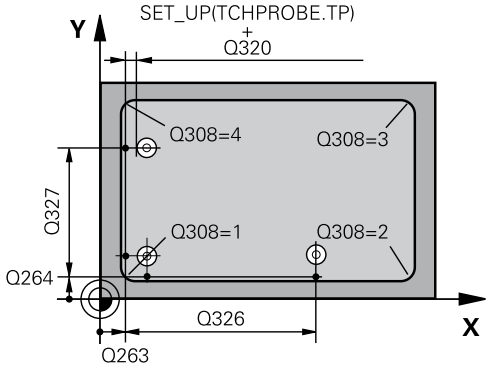
- Následující cykly neaktivujte před použitím cyklů dotykové sondy: Cyklus **7 NULOVY BOD**,Cyklus **8 ZRCADLENI**, Cyklus **10 OTACENI**,Cyklus **11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- Přepočet souřadnic předtím resetujte

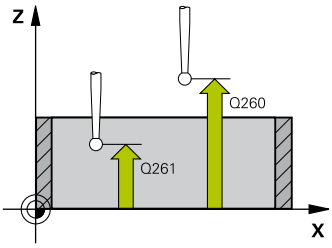
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

TNC měří první přímku vždy ve směru vedlejší osy roviny obrábění.

Parametry cyklu

- **Q263 1. BOD MERENI V 1. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q263 1. BOD MERENI VE 2. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q326 ROZTEC 1. OSA ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi prvním a druhým měřicím bodem v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q327 ROZTEC 2. OSA ?** (inkrementálně): Vzdálenost mezi třetím a čtvrtým měřicím bodem ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q308 ROH? (1/2/3/4)**: Číslo rohu, na který má TNC nastavit vztažný bod. Rozsah zadávání 1 až 4
- **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky hrotu (= bod dotyku) v ose sondy, v níž má probíhat měření. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q320 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně) Definujte přídavnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpecna vyska ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nedojde ke kolizi sondy s dílcem nebo upínacími prvky. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q301 NAJET NA BEZPECNOU VYSKU (0/1)?**: Definujte, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
  0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
  1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce
- **Q304 VYKONAT ZAKL.NATOCENI (0/1)?**: Definujte, zda má TNC šikmou polohu obrobku kompenzovat základním natočením:
  0: Neprovádět základní natočení
  1: Provést základní natočení





NC-bloky

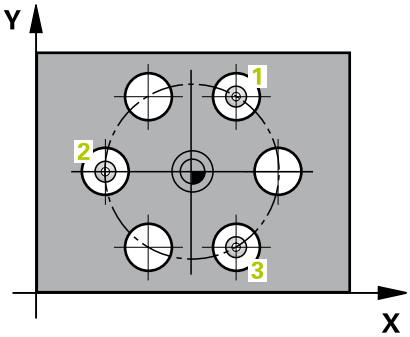
5 TCH PROBE 415 VZT.BOD VNE ROHU	
Q263=+37	;1. BOD V 1. OSE
Q264=+7	;1. BOD VE 2. OSE
Q326=50	;ROZTEC V 1. OSE
Q327=45	;ROZTEC V 2. OSE
Q308=+1	;ROH
Q261=-5	;MERENA VYSKA
Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+20	;BEZPECNA VYSKA
Q301=0	;NAJET BEZPEC.VYSKU
Q304=0	;ZAKLADNI NATOCENI
Q305=7	;CISLO V TABULCE
Q331=+0	;VZTAZNY BOD
Q332=+0	;VZTAZNY BOD
Q303=+1	;PRENOS MERENE HODN.
Q381=1	;SNIMANI V OSE TS
Q382=+85	;1.SOUR. PRO OSU TS
Q383=+50	;2.SOUR. PRO OSU TS
Q384=+0	;3.SOUR. PRO OSU TS
Q333=+1	;VZTAZNY BOD

- **Q305 CISLO NUL.BODU V TABULCE?** Zadejte číslo řádku v tabulce vztažných bodů / nulových bodů, do něhož má TNC uložit souřadnice rohu, rozsah zadávání 0 až 9 999. V závislosti na Q303 zapíše TNC záznam do tabulky vztažných nebo nulových bodů:
  Q303 = 1: TNC provede zápis do tabulky vztažných bodů. Pokud se provede změna aktivního vztažného bodu, je změna platná okamžitě. Jinak se provede záznam do příslušné řádky tabulky vztažných bodů bez automatické aktivace
  Q303 = 0: TNC bude zapisovat do tabulky nulových bodů. Nulový bod nebude automaticky aktivován
- **Q331 NOVY VZTAZ.BOD V HLAVNI OSE ?** (absolutně): Souřadnice v hlavní ose, na kterou má TNC umístit zjištěný roh. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q332 NOVY VZTAZ.BOD VEDLEJSI OSY ?** (absolutně): Souřadnice ve vedlejší ose, na kterou má TNC umístit zjištěný roh. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q303 Prenos merene hodnoty (0,1)?**: Definuje, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset:
  -1: Nepoužívat! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 538)
  0: Zapsat zjištěný vztažný bod do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
  1: Zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)
- **Q381 snimani v ose TS? (0/1)**: 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 nastavovat

- **Q382 snimani osa TS: sourad. 1.osy?** (absolutně): Souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na které se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q383 snimani osa TS: sourad. 2.osy?** (absolutně): Souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na které se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q384 snimani osa TS: sourad. 3.osy?** (absolutně): Souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na které se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q333 NOVY VZTAZ.BOD OSY-TS ?** (absolutně): Souřadnice v ose sondy, kam má TNC nastavit vztažný bod Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999

15.10 VZTAŽNÝ BOD VE STŘEDU ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus 416, DIN/ISO: G416)

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 napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 505) 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 napolohuje se do zadaného středu druhé díry 2
4 TNC přejede dotykovou sondou do zadané výšky měření a sejmutím čtyř bodů zjistí střed druhé díry
5 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 538) a uloží skutečné hodnoty do následujících Q-parametrů.
8 Pokud se to požaduje, zjistí pak TNC dalším samostatným snímacím pochodem ještě vztažný bod v ose dotykové sondy

Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q153	Skutečná hodnota průměru roztečné kružnice

Při programování dbejte na tyto body!

UPOZORNĚNÍ

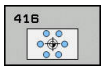
Pozor nebezpečí kolize!

Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní cykly na přepočet souřadnic.

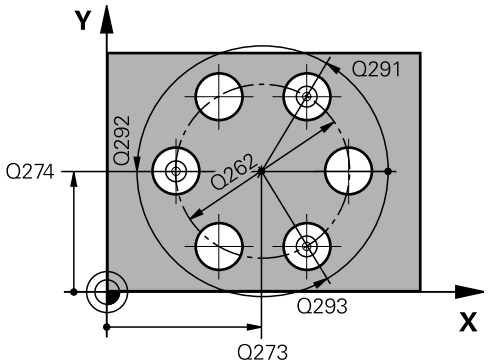
- Následující cykly neaktivujte před použitím cyklů dotykové sondy: Cyklus **7 NULOVY BOD**,Cyklus **8 ZRCADLENI**, Cyklus **10 OTACENI**,Cyklus **11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- Přepočet souřadnic předtím resetujte

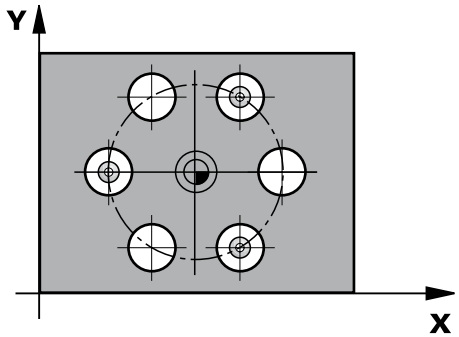
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Parametry cyklu



- **Q273 STRED V 1. OSE (CILOVA HODNOTA)?** (absolutně): Střed roztečné kružnici (cílová hodnota) v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q274 STRED VE 2.OSE (CILOVA HODNOTA)?** (absolutně): Střed roztečné kružnici (cílová hodnota) ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q262 Žádaný průměr?**: Zadejte přibližný průměr roztečné kružnice. Čím menší je průměr děr, tím přesněji musíte zadat cílový průměr. Rozsah zadávání -0 až 99 999,9999
- **Q291 POLAR. UHEL 1. DIRY?** (absolutně): Polární úhel středu první díry v rovině obrábění. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- **Q292 POLARNI UHEL 2. DIRY?** (absolutně): Úhel polárních souřadnic středu druhé díry v rovině obrábění. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- **Q293 POLARNI UHEL 3. DIRY?** (absolutně): Úhel polárních souřadnic středu třetí díry v rovině obrábění. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky hrotu (= bod dotyku) v ose sondy, v níž má probíhat měření. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q260 Bezpecna vyska ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nedojde ke kolizi sondy s dílcem nebo upínacími prvky. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q305 CISLO NUL.BODU V TABULCE?** Zadejte číslo řádku v tabulce vztažných bodů / nulových bodů, do něhož má TNC uložit souřadnice středu, rozsah zadávání 0 až 9 999. V závislosti na Q303 zapíše TNC záznam do tabulky vztažných nebo nulových bodů:
  Q303 = 1: TNC provede zápis do tabulky vztažných bodů. Pokud se provede změna aktivního vztažného bodu, je změna platná okamžitě. Jinak se provede záznam do příslušné řádky tabulky vztažných bodů bez automatické aktivace
  Q303 = 0: TNC bude zapisovat do tabulky nulových bodů. Nulový bod nebude automaticky aktivován
- **Q331 NOVY VZTAZ.BOD V HLAVNI OSE ?** (absolutně): Souřadnice v hlavní ose, na kterou má TNC umístit zjištěný střed roztečné kružnice. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999





NC-bloky

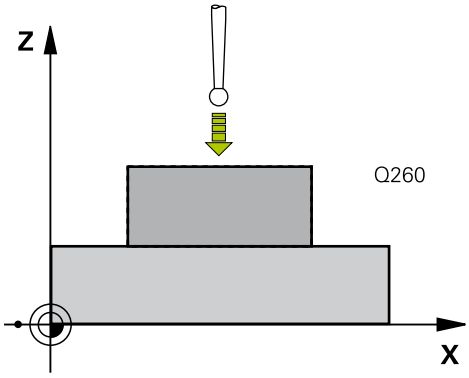
```
5 TCH PROBE 416  VZT.BOD STRED
   KRUHU
   Q273=+50   ;STRED 1. OSY
   Q274=+50   ;STRED 2. OSY
   Q262=90    ;ZADANY PRUMER
   Q291 = +34 ;UHEL 1. DIRY
   Q292 = +70 ;UHEL 2. DIRY
   Q293=+210  ;UHEL 3. DIRY
   Q261=-5    ;MERENA VYSKA
   Q260=+20   ;BEZPECNA VYSKA
   Q305=12    ;CISLO V TABULCE
   Q331=+0    ;VZTAZNY BOD
   Q332=+0    ;VZTAZNY BOD
   Q303=+1    ;PRENOS MERENE HODN.
   Q381=1     ;SNIMANI V OSE TS
   Q382=+85   ;1.SOUR. PRO OSU TS
   Q383=+50   ;2.SOUR. PRO OSU TS
   Q384=+0    ;3.SOUR. PRO OSU TS
   Q333=+1    ;VZTAZNY BOD
   Q320=0     ;BEZPECNOSTNI VZDAL.
```

- **Q332 NOVY VZTAZ.BOD VEDLEJSI OSY ?** (absolutně): Souřadnice ve vedlejší ose, na kterou má TNC umístit zjištěný střed roztečné kružnice. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q303 Prenos merene hodnoty (0,1)?**: Definuje, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset:
  -1: Nepoužívat! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 538)
  0: Zapsat zjištěný vztažný bod do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
  1: Zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)
- **Q381 snimani v ose TS? (0/1)**: 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 nastavovat
- **Q382 snimani osa TS: sourad. 1.osy?** (absolutně): Souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na které se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q383 snimani osa TS: sourad. 2.osy?** (absolutně): Souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na které se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q384 snimani osa TS: sourad. 3.osy?** (absolutně): Souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na které se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q333 NOVY VZTAZ.BOD OSY-TS ?** (absolutně): Souřadnice v ose sondy, kam má TNC nastavit vztažný bod Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q320 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně): Přídavná vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou 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

15.11 VZTAŽNÝ BOD V OSE DOTYKOVÉ SONDY (cyklus 417, DIN/ISO: G417)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 417 změří libovolnou souřadnici v ose dotykové sondy a nastaví tuto souřadnici jako vztažný bod. Volitelně TNC také zapíše naměřenou souřadnici do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset.



1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 505) 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 538) a uloží skutečnou hodnotu do následujícího Q-parametru.

Číslo parametru	Význam
Q160	Aktuální hodnota měřeného bodu

Při programování dbejte na tyto body!

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

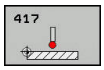
Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní cykly na přepočet souřadnic.

- Následující cykly neaktivujte před použitím cyklů dotykové sondy: Cyklus **7 NULOVY BOD**,Cyklus **8 ZRCADLENI**, Cyklus **10 OTACENI**,Cyklus **11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- Přepočet souřadnic předtím resetujte

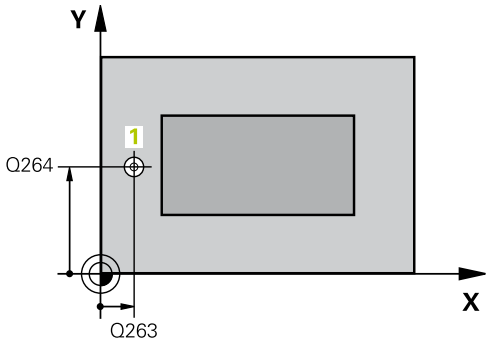
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

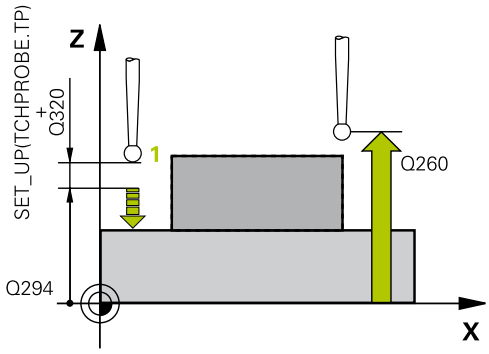
TNC pak uloží v této ose vztažný bod.

Parametry cyklu



- **Q263 1. BOD MERENI V 1. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q263 1. BOD MERENI VE 2. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q294 1. BOD MERENI VE 3. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu v ose dotykové sondy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q320 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně) Definujte přídavnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpecna vyska ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nedojde ke kolizi sondy s dílcem nebo upínacími prvky. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q305 CISLO NUL.BODU V TABULCE?** Zadejte číslo řádku v tabulce vztažných bodů / nulových bodů, do něhož má TNC uložit souřadnice, rozsah zadávání 0 až 9 999.
  Q303 = 1: TNC bude zapisovat do tabulky vztažných bodů. Pokud se provede změna aktivního vztažného bodu, je změna platná okamžitě. Jinak se provede záznam do příslušné řádky tabulky vztažných bodů bez automatické aktivace
  Q303 = 0: TNC bude zapisovat do tabulky nulových bodů. Nulový bod nebude automaticky aktivován
- **Q333 NOVY VZTAZ.BOD OSY-TS ?** (absolutně): Souřadnice, kam má TNC nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q303 Prenos merene hodnoty (0,1)?**: Definuje, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset:
  -1: Nepoužívat! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 538)
  0: Zapsat zjištěný vztažný bod do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
  1: Zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)





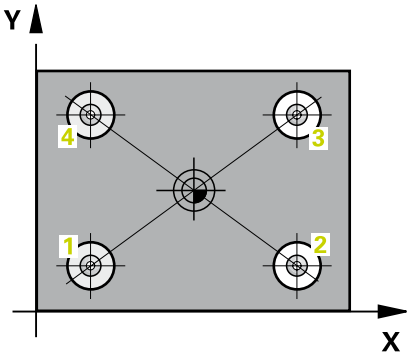
NC-bloky

5 TCH PROBE 417 VZTAZ.BOD V OSE TS	
Q263=+25	;1. BOD V 1. OSE
Q264=+25	;1. BOD VE 2. OSE
Q294=+25	;1.BOD VE 3.OSE
Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+50	;BEZPECNA VYSKA
Q305=0	;CISLO V TABULCE
Q333=+0	;VZTAZNY BOD
Q303=+1	;PRENOS MERENE HODN.

15.12 VZTAŽNÝ BOD VE STŘEDU 4 OTVORŮ (cyklus 418, DIN/ISO: G418)

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 napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 505) 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 napolohuje se do zadaného středu druhé díry 2
4 TNC přejede dotykovou sondou do zadané výšky měření a sejmutím čtyř bodů zjistí střed druhé díry
5 TNC opakuje kroky 3 a 4 pro díry 3 a 4
6 Poté polohuje TNC dotykovou sondu do bezpečné výšky a zpracuje zjištěný vztažný bod podle hodnot v parametrech cyklů Q303 a Q305 (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 538). TNC vypočítá vztažný bod jako průsečík spojnic středů děr 1/3 a 2/4 a uloží aktuální hodnotu do následujících Q-parametrů
7 Pokud se to požaduje, zjistí pak TNC dalším samostatným snímacím pochodem ještě vztažný bod v ose dotykové sondy

Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota průsečíku v hlavní ose
Q152	Aktuální hodnota průsečíku ve vedlejší ose

Při programování dbejte na tyto body!

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

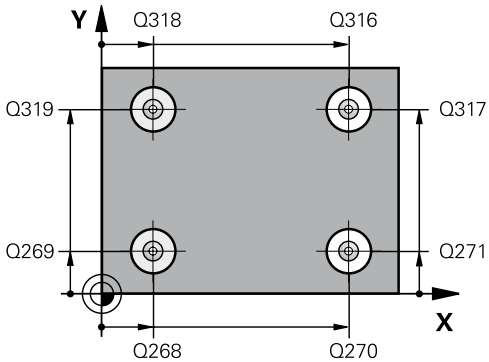
Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní cykly na přepočet souřadnic.

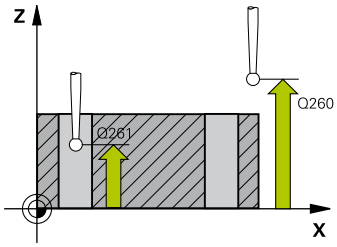
- Následující cykly neaktivujte před použitím cyklů dotykové sondy: Cyklus **7 NULOVY BOD**,Cyklus **8 ZRCADLENI**, Cyklus **10 OTACENI**,Cyklus **11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- Přepočet souřadnic předtím resetujte

Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Parametry cyklu

- **Q268 1. DIRA: STRED DIRY V 1. OSE?** (absolutně): Střed první díry v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q269 1. DIRA: STRED DIRY VE 2. OSE?** (absolutně): Střed první díry ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q270 2. DIRA: STRED DIRY V 1. OSE?** (absolutně): Střed druhé díry v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q271 2. DIRA: STRED DIRY V 2. OSE?** (absolutně): Střed druhé díry ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q316 3. DIRA: STRED V 1. OSE?** (absolutně): Střed 3. díry v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q317 3. DIRA: STRED VE 2. OSE?** (absolutně): Střed 3. díry ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q318 4. DIRA: STRED V 1. OSE?** (absolutně): Střed 4. díry v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q319 4. DIRA: STRED VE 2. OSE?** (absolutně): Střed 4. díry ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky hrotu (= bod dotyku) v ose sondy, v níž má probíhat měření. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q260 Bezpecna vyska ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nedojde ke kolizi sondy s dílcem nebo upínacími prvky. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q305 CISLO NUL.BODU V TABULCE?** Zadejte číslo řádku v tabulce vztažných bodů / nulových bodů, do něhož má TNC uložit souřadnice průsečíku spojnic, rozsah zadávání 0 až 9 999.
  Q303 = 1: TNC bude zapisovat do tabulky vztažných bodů. Pokud se provede změna aktivního vztažného bodu, je změna platná okamžitě. Jinak se provede záznam do příslušné řádky tabulky vztažných bodů bez automatické aktivace
  Q303 = 0: TNC bude zapisovat do tabulky nulových bodů. Nulový bod nebude automaticky aktivován
- **Q331 NOVY VZTAZ.BOD V HLAVNI OSE ?** (absolutně): Souřadnice v hlavní ose, na kterou má TNC umístit zjištěný průsečík spojnic. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999





NC-bloky

```
5 TCH PROBE 418  NASTAVENI ZE 4 DER
    Q268=+20   ;1.STRED DIRY V 1.OSE
    Q269=+25   ;1.STRED DIRY V 2.OSE
    Q270=+150  ;2.STRED DIRY V 1.OSE
    Q271=+25   ;2.STRED DIRY V 2.OSE
    Q316=+150  ;3.STRED DIRY V 1.OSE
    Q317=+85   ;3.STRED DIRY V 2.OSE
    Q318=+22   ;4.STRED DIRY V 1.OSE
    Q319=+80   ;4.STRED DIRY V 2.OSE
    Q261=-5    ;MERENA VYSKA
    Q260=+10   ;BEZPECNA VYSKA
    Q305=12    ;CISLO V TABULCE
    Q331=+0    ;VZTAZNY BOD
    Q332=+0    ;VZTAZNY BOD
    Q303=+1    ;PRENOS MERENE HODN.
    Q381=1     ;SNIMANI V OSE TS
    Q382=+85   ;1.SOUR. PRO OSU TS
    Q383=+50   ;2.SOUR. PRO OSU TS
    Q384=+0    ;3.SOUR. PRO OSU TS
    Q333=+0    ;VZTAZNY BOD
```

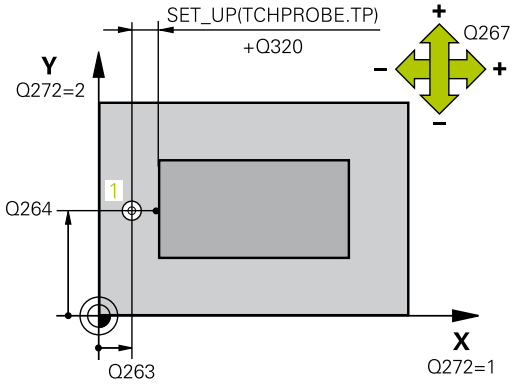
- **Q332 NOVY VZTAZ.BOD VEDLEJSI OSY ?** (absolutně): Souřadnice ve vedlejší ose, kam má TNC umístit zjištěný průsečík spojnic. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q303 Prenos merene hodnoty (0,1)?**: Definuje, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset:
  -1: Nepoužívat! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 538)
  0: Zapsat zjištěný vztažný bod do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
  1: Zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)
- **Q381 snimani v ose TS? (0/1)**: 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 nastavovat

- **Q382 snimani osa TS: sourad. 1.osy?** (absolutně): Souřadnice snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění, na které se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q383 snimani osa TS: sourad. 2.osy?** (absolutně): Souřadnice snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění, na které se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q384 snimani osa TS: sourad. 3.osy?** (absolutně): Souřadnice snímaného bodu v ose dotykové sondy, na které se má nastavit vztažný bod v ose dotykové sondy. Účinné jen tehdy, je-li Q381 = 1. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q333 NOVY VZTAZ.BOD OSY-TS ?** (absolutně): Souřadnice v ose sondy, kam má TNC nastavit vztažný bod Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999

15.13 VZTAŽNÝ BOD JEDNOTLIVÉ OSY (cyklus 419, DIN/ISO: G419)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 419 změří libovolnou souřadnici v jedné volitelné ose a nastaví tuto souřadnici jako vztažný bod. Volitelně TNC také zapíše naměřenou souřadnici do tabulky nulových bodů nebo tabulky Preset.



1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 505) 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 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 538)

Při programování dbejte na tyto body!

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

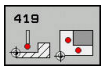
Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní cykly na přepočet souřadnic.

- Následující cykly neaktivujte před použitím cyklů dotykové sondy: Cyklus **7 NULOVY BOD**,Cyklus **8 ZRCADLENI**, Cyklus **10 OTACENI**,Cyklus **11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- Přepočet souřadnic předtím resetujte

Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Chcete-li uložit vztažný bod ve více osách v tabulce Preset, tak můžete použít cyklus 419 několikrát za sebou. K tomu musíte ale znovu aktivovat číslo Preset po každém provedení cyklu 419. Pokud pracujete s Preset 0 jako aktivním číslem, odpadá tento postup.

Parametry cyklu

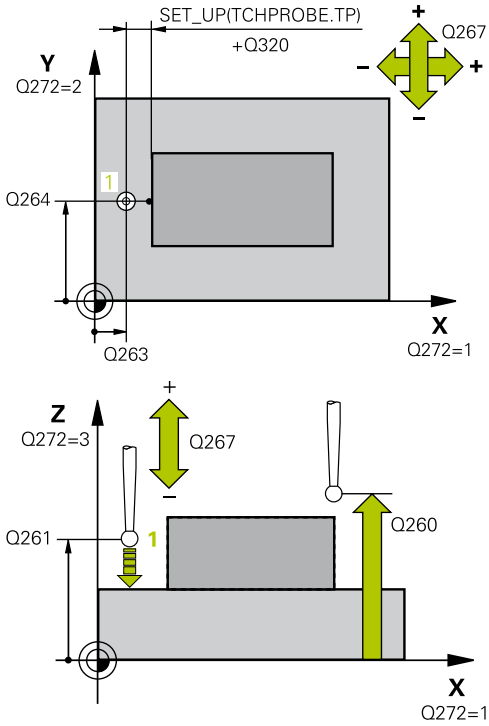


- **Q263 1. BOD MERENI V 1. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q263 1. BOD MERENI VE 2. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky hrotu (= bod dotyku) v ose sondy, v níž má probíhat měření. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q320 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně) Definujte přídavnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpecna vyska ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nedojde ke kolizi sondy s dílcem nebo upínacími prvky. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q272 MER.OSA (1/2/3, 1=HLAVNI OSA)?**: Osa v níž se mají měření provádět:
  1: Hlavní osa = osa měření
  2: Vedlejší osa = osa měření
  3: Osa dotykové sondy = osa měření

Přiřazení os

Aktivní osa dotykové sondy: Q272 = 3	Příslušná hlavní osa: Q272 = 1	Příslušná vedlejší osa: Q272 = 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

- **Q267 SMER POHYBU 1 (+1=+ / -1=-)?**: Směr příjezdu dotykové sondy k obrobku:
  -1: Záporný směr pojezdu
  +1: Kladný směr pojezdu

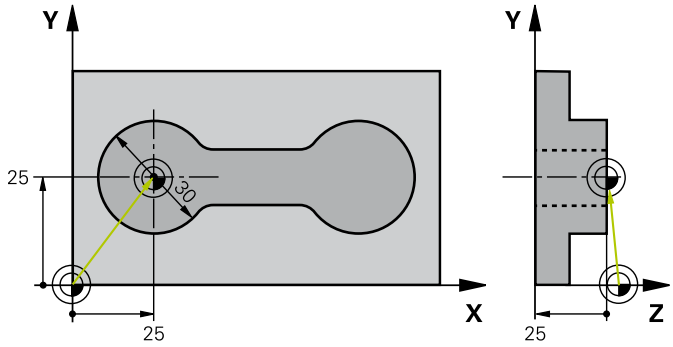


NC-bloky

```
5 TCH PROBE 419  VZTAZ. BOD JEDNE OSY
    Q263=+25   ;1. BOD V 1. OSE
    Q264=+25   ;1. BOD VE 2. OSE
    Q261=+25   ;MERENA VYSKA
    Q320=0     ;BEZPECNOSTNI VZDAL.
    Q260=+50   ;BEZPECNA VYSKA
    Q272=+1    ;MERENA OSA
    Q267=+1    ;SMER POHYBU
    Q305=0     ;CISLO V TABULCE
    Q333=+0    ;VZTAZNY BOD
    Q303=+1    ;PRENOS MERENE HODN.
```

- **Q305 CISLO NUL.BODU V TABULCE?** Zadejte číslo řádku v tabulce vztažných bodů / nulových bodů, do něhož má TNC uložit souřadnice, rozsah zadávání 0 až 9 999.
  Q303 = 1: TNC bude zapisovat do tabulky vztažných bodů. Pokud se provede změna aktivního vztažného bodu, je změna platná okamžitě. Jinak se provede záznam do příslušné řádky tabulky vztažných bodů bez automatické aktivace
  Q303 = 0: TNC bude zapisovat do tabulky nulových bodů. Nulový bod nebude automaticky aktivován
- **Q333 NOVY VZTAZ.BOD OSY-TS ?** (absolutně): Souřadnice, kam má TNC nastavit vztažný bod. Základní nastavení = 0 Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q303 Prenos merene hodnoty (0,1)?**: Definuje, zda se má zjištěný vztažný bod uložit do tabulky nulových bodů nebo do tabulky Preset:
  -1: Nepoužívat! Zapisuje TNC při načtení starých programů (viz "Společné vlastnosti všech cyklů dotykové sondy pro nastavování vztažného bodu", Stránka 538)
  0: Zapsat zjištěný vztažný bod do aktivní tabulky nulových bodů. Vztažným systémem je aktivní souřadný systém obrobku
  1: Zjištěný vztažný bod zapsat do tabulky Preset. Vztažným systémem je souřadný systém stroje (systém REF)

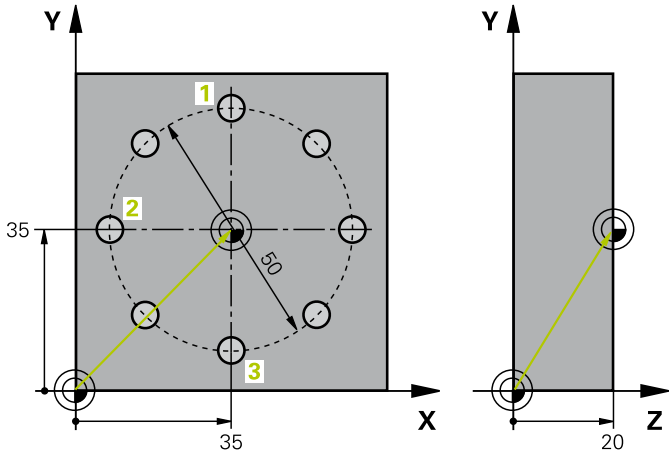
15.14 Příklad: Nastavení vztažného bodu na střed kruhového segmentu a horní hranu obrobku



0 BEGIN PGM CYC413 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		Vyvolání nástroje 0 pro stanovení osy dotykové sondy
2 TCH PROBE 413 VZT.BOD VNE KRUHU		
Q321=+25	;STRED 1. OSY	Střed kruhu: souřadnice X
Q322=+25	;STRED 2. OSY	Střed kruhu: souřadnice Y
Q262=30	;ZADANY PRUMER	Průměr kruhu
Q325=+90	;STARTOVNI UHEL	Úhel polárních souřadnic pro 1. dotykový bod
Q247=+45	;UHLOVA ROZTEC	Úhlová rozteč pro výpočet dotykových bodů 2 až 4
Q261=-5	;MERENA VYSKA	Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž se provádí měření
Q320=2	;BEZPECNOSTNI VZDAL.	Bezpečná vzdálenost navíc ke sloupci SET_UP
Q260=+10	;BEZPECNA VYSKA	Výška, na kterou se může jet v ose dotykové sondy bez nebezpečí kolize
Q301=0	;NAJET BEZPEC.VYSKU	Mezi měřicími body na bezpečnou výšku neodjíždět
Q305=0	;CISLO V TABULCE	Stanovení zobrazení
Q331=+0	;VZTAZNY BOD	Nastavit zobrazení v X na 0
Q332=+10	;VZTAZNY BOD	Nastavit zobrazení v Y na 10
Q303=+0	;PRENOS MERENE HODN.	Bez funkce, protože má být nastaveno zobrazení
Q381=1	;SNIMANI V OSE TS	Nastavit též vztažný bod v ose dotykové sondy
Q382=+25	;1.SOUR. PRO OSU TS	Bod snímání souřadnice X
Q383=+25	;2.SOUR. PRO OSU TS	Bod snímání souřadnice Y
Q384=+25	;3.SOUR. PRO OSU TS	Bod snímání souřadnice Z
Q333=+0	;VZTAZNY BOD	Nastavit zobrazení v Z na 0
Q423=4	;POCET SNIMANI	Proměřit kruh 4 dotyky
Q365=0	;ZPUSOB POHYBU	Mezi měřicími body přejíždět po kruhu
3 CALL PGM 35K47		Vyvolání programu obrábění
4 END PGM CYC413 MM		

15.15 Příklad: Nastavení vztažného bodu na horní hranu obrobku a střed roztečné kružnice

Naměřený střed roztečné kružnice děr se má zapsat do tabulky Preset k pozdějšímu použití.



0 BEGIN PGM CYC416 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		Vyvolání nástroje 0 pro stanovení osy dotykové sondy
2 TCH PROBE 417 VZTAZ.BOD V OSE TS		Definice cyklu pro nastavení vztažného bodu v ose dotykové sondy
Q263=+7,5	;1. BOD V 1. OSE	Bod dotyku: souřadnice X
Q264=+7,5	;1. BOD VE 2. OSE	Bod dotyku: souřadnice Y
Q294=+25	;1.BOD VE 3.OSE	Bod dotyku: souřadnice Z
Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.	Bezpečná vzdálenost navíc ke sloupci SET_UP
Q260=+50	;BEZPECNA VYSKA	Výška, na kterou se může jet v ose dotykové sondy bez nebezpečí kolize
Q305=1	;CISLO V TABULCE	Zápis souřadnice Z do řádku 1
Q333=+0	;VZTAZNY BOD	Nastavení 0 v ose dotykové sondy
Q303=+1	;PRENOS MERENE HODN.	Uložení vypočítaného vztažného bodu vztaženého k pevnému souřadnému systému stroje (systému REF) do tabulky Preset PRESET.PR
3 TCH PROBE 416 VZT.BOD STRED KRUHU		
Q273=+35	;STRED 1. OSY	Střed roztečné kružnice: souřadnice X
Q274=+35	;STRED 2. OSY	Střed roztečné kružnice: souřadnice Y
Q262=50	;ZADANY PRUMER	Průměr roztečné kružnice s dírami
Q291=+90	;UHEL 1. DIRY	Úhel polární souřadnice pro střed 1. střed díry 1
Q292=+180	;UHEL 2. DIRY	Úhel polární souřadnice pro střed 2. střed díry 2
Q293=+270	;UHEL 3. DIRY	Úhel polární souřadnice pro střed 3. střed díry 3
Q261=+15	;MERENA VYSKA	Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž se provádí měření
Q260=+10	;BEZPECNA VYSKA	Výška, na kterou se může jet v ose dotykové sondy bez nebezpečí kolize
Q305=1	;CISLO V TABULCE	Zápis středu roztečné kružnice (X a Y) do řádku 1
Q331=+0	;VZTAZNY BOD	
Q332=+0	;VZTAZNY BOD	

Q303=+1 ;PRENOS MERENE HODN.	Uložení vypočítaného vztažného bodu vztaženého k pevnému souřadnému systému stroje (systému REF) do tabulky Preset PRESET.PR
Q381=0 ;SNIMANI V OSE TS	Vztažný bod v ose dotykové sondy nenastavovat
Q382=+0 ;1.SOUR. PRO OSU TS	Bez funkce
Q383=+0 ;2.SOUR. PRO OSU TS	Bez funkce
Q384=+0 ;3.SOUR. PRO OSU TS	Bez funkce
Q333=+0 ;VZTAZNY BOD	Bez funkce
Q320=0 ;BEZPECNOSTNI VZDAL..	Bezpečná vzdálenost navíc ke sloupci SET_UP
4 CYCL DEF 247 NASTAVIT REF. BOD	Aktivovat nový Preset cyklem 247
Q339=1 ;CISLO VZTAZNEHO BODU	
6 CALL PGM 35KLZ	Vyvolání programu obrábění
7 END PGM CYC416 MM	

16

Cykly dotykových sond: Automatická kontrola obrobků

16.1 Základy

Přehled

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

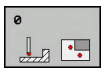
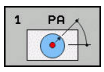
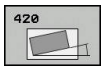
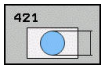
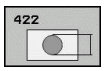
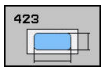
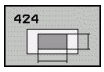
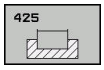
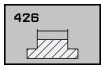
Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní cykly na přepočet souřadnic.

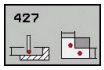
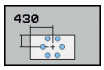
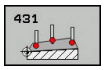
- Následující cykly neaktivujte před použitím cyklů dotykové sondy: Cyklus **7 NULOVY BOD**,Cyklus **8 ZRCADLENI**, Cyklus **10 OTACENI**,Cyklus **11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- Přepočet souřadnic předtím resetujte

Řídicí systém musí být k používání 3D-dotykových sond připraven výrobcem stroje.

HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce cyklů dotykových sond pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.

TNC nabízí dvanáct cyklů, jimiž můžete obrobky proměřovat automaticky:

Softtlačítko	Cyklus	Strana
	0 VZTAŽNÁ ROVINA Měření souřadnice ve zvolené ose	599
	1 VZTAŽNÁ ROVINA POLÁRNĚ Měření bodu, směr snímání přes úhel	600
	420 MĚŘENÍ ÚHLU Měření úhlu v rovině obrábění	601
	421 MĚŘENÍ DÍRY Měření polohy a průměru díry	604
	422 MĚŘENÍ KRUHU ZVENKU Měření polohy a průměru kruhového čepu	609
	423 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZEVNITŘ Měření polohy, délky a šířky obdélníkové kapsy	614
	424 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZVENKU Měření polohy, délky a šířky obdélníkového čepu	617
	425 MĚŘENÍ ŠÍŘKY VNITŘNÍ (2. úroveň softtlačítek) Měření šířky drážky uvnitř	620
	426 MĚŘENÍ VÝSTUPKU VNĚJŠÍ (2. úroveň softtlačítek) Měření výstupku vnější	623

Softtlačítko	Cyklus	Strana
	427 MĚŘENÍ SOUŘADNICE (2. úroveň softtlačítek) Měření libovolné souřadnice ve zvolené ose	626
	430 MĚŘENÍ ROZTEČNÉ KRUŽNICE (2. úroveň softtlačítek) Měření polohy a průměru roztečné kružnice	629
	431 MĚŘENÍ ROVINY (2. úroveň softtlačítek) Měření úhlu os A a B dané roviny	632

Protokolování výsledků měření

Ke všem cyklům, jimiž můžete automaticky proměřovat obrobky (výjimky: cyklus 0 a 1) můžete nechat TNC připravit měřicí protokol. V příslušném snímacím cyklu můžete definovat, zda má TNC:

- uložit měřicí protokol do souboru
- zobrazit měřicí protokol na obrazovce a přerušit program
- nemá se vytvářet žádný měřicí protokol

Přejete-li si měřicí protokol uložit do souboru, tak TNC ukládá data standardně jako soubor ASCII. Jako místo uložení zvolí TNC adresář, který také obsahuje příslušný NC-program.

Chcete-li odeslat protokol měření přes datové rozhraní, použijte program k přenosu dat TNCremo firmy HEIDENHAIN

Příklad: Soubor protokolu pro snímací cyklus 421:

Měřicí protokol snímacího cyklu 421 Měření díry

Datum: 30-06-2005
Čas: 6:55:04
Měřicí program: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

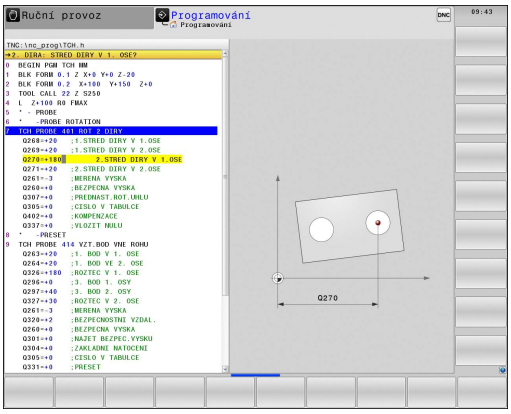
žádané hodnoty:	
Střed hlavní osy:	50.0000
Střed vedlejší osy:	65.0000
Průměr:	12.0000
zadané mezní hodnoty:	
Největší rozměr středu hlavní osy:	50.1000
Nejmenší rozměr středu hlavní osy:	49.9000
Největší rozměr středu vedlejší osy:	65.1000
Nejmenší rozměr středu vedlejší osy:	64.9000
Největší rozměr díry:	12.0450
Min. rozměr díry:	12.0000
Aktuální hodnoty:	
Střed hlavní osy:	50.0810
Střed vedlejší osy:	64.9530
Průměr:	12.0259
Odchylky:	
Střed hlavní osy:	0.0810
Střed vedlejší osy:	-0.0470
Průměr:	0.0259
Další naměřené výsledky: Výška měření:	-5.0000

Konec měřicího protokolu

Výsledky měření v Q-parametrech

Výsledky měření příslušných snímacích cyklů ukládá TNC do globálně účinných Q-parametrů Q150 až Q160. Odchylky 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)

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

- při aktivní tabulce nástrojů
- pokud zapnete monitorování nástrojů v cyklu: **Q330** různé od 0 nebo když zadáte 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 uložená v tabulce nástrojů.

Frézovací nástroj: Pokud v parametru Q330 odkážete na frézovací nástroj, pak se budou odpovídající hodnoty korigovat následujícím způsobem: 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: Je nutná oprava).

Soustružnický nástroj: (platí pouze pro cykly 421, 422, 427) Pokud v parametru Q330 odkážete na soustružnický nástroj, pak se korigují příslušné hodnoty ve sloupcích DZL, popř. DXL. TNC monitoruje také toleranci zlomení, která je definovaná ve sloupci LBREAK.Zda musíte opravovat, zjistíte ve vašem NC-programu z parametru Q181 (Q181=1: Je nutná oprava).

Kontrola zlomení nástroje

Funkce pracuje pouze při

- 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.

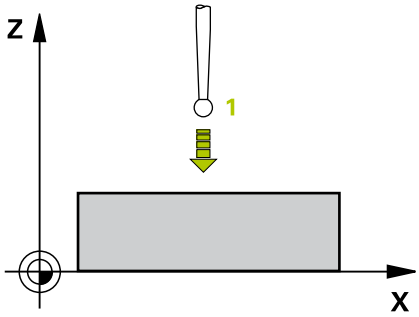
16.2 VZTAŽNÁ ROVINA (cyklus 0, DIN/ISO: G55)

Provádění cyklu

1 Dotyková sonda najíždí 3D-pohybem s rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) na předběžnou polohu 1, naprogramovanou v cyklu

2 Poté provede dotyková sonda snímání snímacím posuvem (sloupec **F**). Směr snímání se musí určit v cyklu

3 Po zjištění polohy 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!

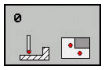
UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

TNC pohybuje dotykovou sondou trojrozměrným pohybem a rychloposuvem do polohy naprogramované v cyklu Podle polohy, v níž se nástroj předtím nacházel vzniká riziko kolize!

- Předběžně polohujte tak, aby se zamezilo kolizi při najíždění do naprogramované předběžné polohy.

Parametry cyklu



- **Čís. parametru pro výsledek ?**: Zadejte číslo Q-parametru, kterému se přiřadí hodnota souřadnice. Rozsah zadávání 0 až 1999
- **Osa snímání/ směr snímání**: Zadejte osu snímání klávesou volby osy nebo z klávesnice ASCII a znaménko směru snímání. Zadání potvrďte klávesou **ENT**. Rozsah zadávání všech NC-os
- **Cílová hodnota ?**: Zadejte všechny souřadnice předběžného polohování dotykové sondy pomocí kláves volby osy nebo klávesnicí ASCII. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- Uzavřete zadání: stiskněte klávesu **ENT**

NC-bloky

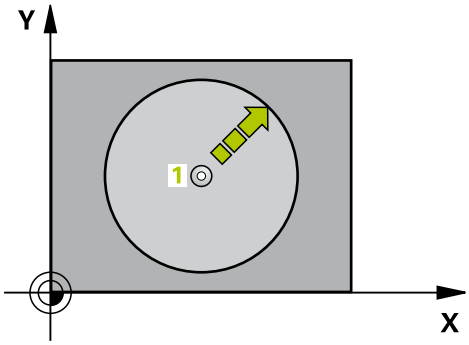
```
67 TCH PROBE 0.0  REFERENCNI ROVINA
   Q5 X-
68 TCH PROBE 0.1  X+5 Y+0 Z-5
```

16.3 VZTAŽNÁ ROVINA polární (cyklus 1)

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!

UPOZORNĚNÍ

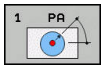
Pozor nebezpečí kolize!

TNC pohybuje dotykovou sondou trojrozměrným pohybem a rychloposuvem do polohy naprogramované v cyklu Podle polohy, v níž se nástroj předtím nacházel vzniká riziko kolize!

- Předběžně polohujte tak, aby se zamezilo kolizi při najíždění do naprogramované předběžné polohy.

Osa snímání definovaná v cyklu určuje rovinu snímání:
osa snímání X: Rovina X/Y
Snímací osa Y: Rovina Y/Z
Snímací osa Z: Rovina Z/X

Parametry cyklu



- **Osa snímání?**: Zadejte osu snímání klávesou volby osy nebo z klávesnice ASCII. Zadání potvrďte klávesou **ENT**. Rozsah zadávání **X**, **Y** nebo **Z**
- **Úhel snímání?**: Úhel vztažený k ose snímání, v níž má dotyková sonda pojíždět. Rozsah zadávání -180,0000 až 180,0000
- **Cílová hodnota ?**: Zadejte všechny souřadnice předběžného polohování dotykové sondy pomocí kláves volby osy nebo klávesnicí ASCII. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- Uzavřete zadání: stiskněte klávesu **ENT**

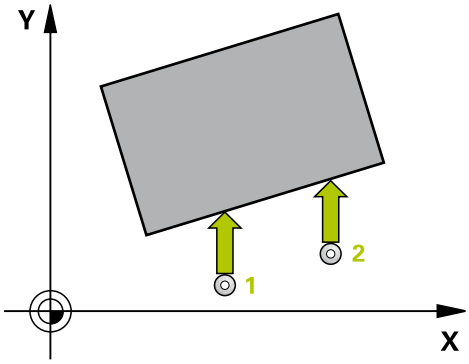
NC-bloky

```
67 TCH PROBE 1.0  VZTAZNY BOD
   POLAR
68 TCH PROBE 1.1  X WINKEL: +30
69 TCH PROBE 1.2  X+5 Y+0 Z-5
```

16.4 MĚŘENÍ ÚHLU (cyklus 420, DIN/ISO: G420)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 420 zjišťuje úhel, který libovolná přímka svírá s hlavní osou roviny obrábění.



1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 505)k programovanému bodu snímání 1. TNC přitom přesazuje dotykovou sondu oproti stanovenému směru pojezdu o bezpečnou vzdálenost
2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**)
3 Poté přejede dotyková sonda k dalšímu snímacímu bodu 2 a provede druhé snímání
4 TNC umístí dotykovou sondu zpět do bezpečné výšky a uloží zjištěný úhel v následujícím Q-parametru:

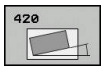
Číslo parametru	Význam
Q150	Naměřený úhel vztažený k hlavní ose roviny obrábění

Při programování dbejte na tyto body!

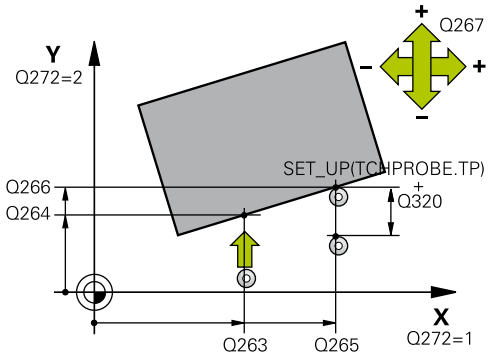
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

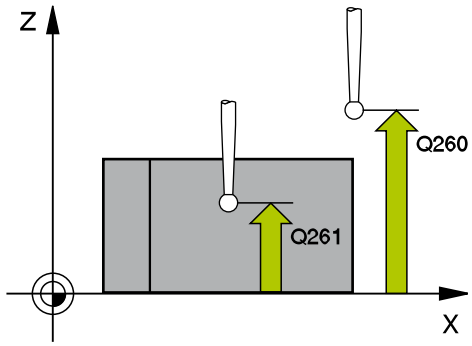
Je-li definovaná osa dotykové sondy = osa měření, tak zvolte **Q263** rovno **Q265**, má-li se měřit úhel ve směru osy A; zvolte **Q263** různé od **Q265**, má-li se měřit úhel ve směru osy B.

Parametry cyklu



- **Q263 1. BOD MERENI V 1. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q263 1. BOD MERENI VE 2. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q265 2. BOD MERENI V 1. OSE?** (absolutně): Souřadnice druhého snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q266 2. BOD MERENI VE 2. OSE?** (absolutně): Souřadnice druhého snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q272 MER.OSA (1/2/3, 1=HLAVNI OSA)?**: Osa v níž se mají měření provádět:
  1: Hlavní osa = osa měření
  2: Vedlejší osa = osa měření
  3: Osa dotykové sondy = osa měření
- **Q267 SMER POHYBU 1 (+1=+ / -1=-)?**: Směr příjezdu dotykové sondy k obrobku:
  -1: Záporný směr pojezdu
  +1: Kladný směr pojezdu
- **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky hrotu (= bod dotyku) v ose sondy, v níž má probíhat měření. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q320 Bezpecnostni vzdalenost ?** (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
- **Q260 Bezpecna vyska ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nedojde ke kolizi sondy s dílcem nebo upínacími prvky. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999





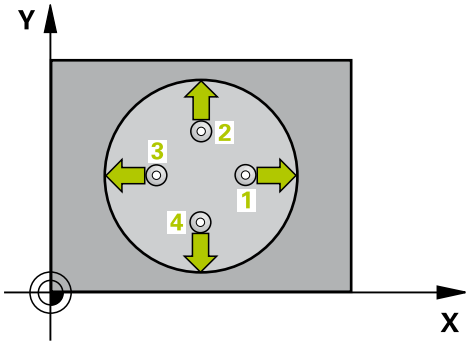
NC-bloky

5 TCH PROBE 420 MERENI UHLU	
Q263=+10	;1. BOD V 1. OSE
Q264=+10	;1. BOD VE 2. OSE
Q265=+15	;2. BOD 1. OSY
Q266=+95	;2. BOD 2. OSY
Q272=1	;MERENA OSA
Q267=-1	;SMER POHYBU
Q261=-5	;MERENA VYSKA
Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+10	;BEZPECNA VYSKA
Q301=1	;NAJET BEZPEC.VYSKU
Q281=1	;PROTOKOL MERENI

- **Q301 NAJET NA BEZPECNOU VYSKU (0/1)?**: Definujte, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
  0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
  1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce
- **Q281 PROTOKOL MERENI (0/1/2)?**: 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 (můžete pak pokračovat v programu s **NC-start**)

16.5 MĚŘENÍ OTVORU (cyklus 421, DIN/ISO: G421)

Provádění cyklu



Cyklus dotykové sondy 421 zjistí střed a průměr díry (kruhové kapsy). Pokud jste v cyklu nadefinovali příslušné hodnoty tolerancí, provede TNC porovnání cílových a skutečných hodnot a uloží odchylky do systémových parametrů.

1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 505) 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 napolohuje 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.

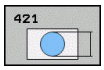
Čím menší úhlovou rozteč naprogramujete, tím nepřesněji vypočítá TNC rozměry díry. Nejmenší hodnota zadání: 5°.

Pokud v parametru Q330 odkážete na soustružnický nástroj, platí následující:

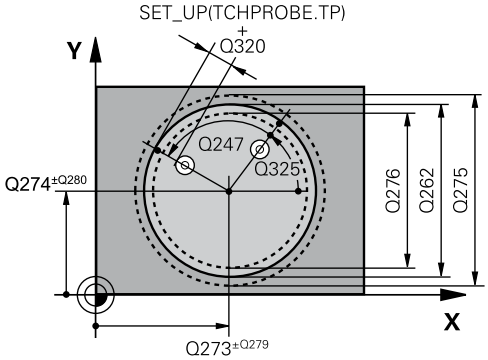
- Parametry Q498 a Q531 musí být zapsané
- Údaje v parametrech Q498, Q531 např. z cyklu 800 musí s těmito daty souhlasit
- Pokud TNC provede korekturu soustružnického nástroje, tak se korigují příslušné hodnoty ve sloupcích DZL, popř. DXL.
- TNC monitoruje také toleranci zlomení, která je definovaná ve sloupci LBREAK.

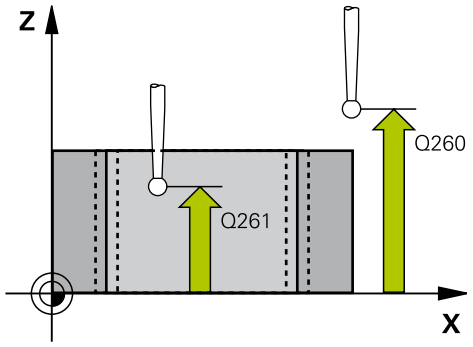
Pokud v parametru Q330 odkážete na frézovací nástroj, pak nemají údaje v parametrech Q498 a Q531 žádný účinek.

Parametry cyklu



- **Q273 STRED V 1. OSE (CILOVA HODNOTA)?** (absolutně): Střed díry v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q274 STRED VE 2.OSE (CILOVA HODNOTA)?** (absolutně): Střed díry ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q262 Žádaný průměr?**: Zadejte průměr díry. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q325 START. UHEL ?** (absolutně): Úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a prvním dotykovým bodem. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- **Q247 UHLOVA ROZTEC?** (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
- **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky hrotu (= bod dotyku) v ose sondy, v níž má probíhat měření. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q320 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně) Definujte přídavnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpecna vyska ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nedojde ke kolizi sondy s dílcem nebo upínacími prvky. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999





NC-bloky

```
5 TCH PROBE 421  MERENI DIRY
    Q273=+50   ;STRED 1. OSY
    Q274=+50   ;STRED 2. OSY
    Q262=75    ;ZADANY PRUMER
    Q325=+0    ;STARTOVNI UHEL
    Q247=+60   ;UHLOVA ROZTEC
    Q261=-5    ;MERENA VYSKA
```

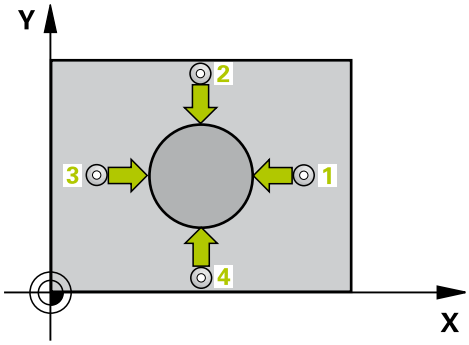
- **Q301 NAJET NA BEZPECNOU VYSKU (0/1)?**: Definujte, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
  0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
  1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce
- **Q275 MAX. ROZMER DIRY?**: Největší přípustný průměr díry (kruhové kapsy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q276 MIN. ROZMER DIRY?**: Nejmenší přípustný průměr díry (kruhové kapsy). Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q279 TOLERANCE STREDU V 1.OSE?**: Povolená odchylka polohy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q280 TOLERANCE STREDU VE 2.OSE?**: Povolená odchylka polohy ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q281 PROTOKOL MERENI (0/1/2)?**: Definujte, zda má TNC vystavit měřicí protokol:
  0: Nevystavovat měřicí protokol
  1: Vystavit měřicí protokol: TNC uloží **soubor protokolu TCHPR421.TXT** standardně do adresáře, ve kterém se nachází také příslušný NC program.
  2: Přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce TNC. Program pokračuje s NC-start
- **Q309 PGM-STOP PRI PREKROC. TOLERANCE?**: Určení, 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

```
Q320=0      ;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+20    ;BEZPECNA VYSKA
Q301=1      ;NAJET BEZPEC.VYSKU
Q275=75,12;MAX. ROZMER
Q276=74,95;MIN. ROZMER
Q279=0,1    ;TOLERANCE 1. STREDU
Q280=0,1    ;TOLERANCE 2. STREDU
Q281=1      ;PROTOKOL MERENI
Q309=0      ;PGM STOP TOLERANCE
Q330=0      ;NASTROJ
Q423=4      ;POCET SNIMANI
Q365=1      ;ZPUSOB POHYBU
```

- **Q330 Nástroj pro monitorování?**: Definujte, zda má TNC provádět monitorování nástroje (viz "Monitorování nástroje", Stránka 598). Rozsah zadávání 0 až 32 767,9; alternativně název nástroje s maximálně 16 znaky
  0: Monitorování není aktivní
  >0: Číslo nebo název nástrojem se kterým TNC provedlo obrábění. Máte možnost převzít nástroj softtlačítkem přímo z tabulky nástrojů.
- **Q423 Počet. měřených bodů v rovině (4/3)?**: Definujte, zda má TNC měřit čep sejmutím 4 nebo 3 bodů:
  4: Použít 4 měřicí body (standardní nastavení)
  3: Použít 3 měřicí body
- **Q365 zpusob pohybu? primka=0/kruh=1**: Definujte, s kterou dráhovou funkcí má nástroj pojíždět mezi měřicími body, když je aktivní pojíždění v bezpečné výšce (Q301=1):
  0: Mezi obráběcími operacemi pojíždět po přímce
  1: Mezi obráběcími operacemi pojíždět kruhově po průměru roztečné kružnice
- **Q498 Obrácený nástroj (0=ne/1=ano)?**: Má smysl pouze pokud jste předtím uvedli v parametru Q330 soustružnický nástroj. Pro správné sledování soustružnického nástroje musí TNC znát přesnou obráběcí situaci. Proto zadejte následující údaje:
  1: Soustružnický nástroj je zrcadlený (otočený o 180°), např. cyklem 800 a parametrem **Obraťte nástroj** Q498=1
  0: Soustružnický nástroj odpovídá popisu z tabulky soustružnických nástrojů toolturn.trn, žádná modifikace např. cyklem 800 a parametrem **Obraťte nástroj** Q498=0
- **Q531 Úhel náběhu?**: Má smysl pouze pokud jste předtím uvedli v parametru Q330 soustružnický nástroj. Zadejte úhel naklopení mezi soustružnickým nástrojem a obrobkem během obrábění, např. z cyklu 800 parametr **Úhel náběhu?** Q531. Rozsah zadávání: -180° až +180°

16.6 MĚŘENÍ KRUHU ZVENKU (cyklus 422, DIN/ISO: G422)

Provádění cyklu



Cyklus dotykové sondy 422 zjistí střed a průměr kruhového čepu. Pokud jste v cyklu nadefinovali příslušné hodnoty tolerancí, provede TNC porovnání cílových a skutečných hodnot a uloží odchylky do systémových parametrů.

1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 505) 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 napolohuje 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.

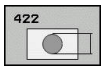
Čím menší úhlovou rozteč naprogramujete, tím nepřesněji počítá TNC rozměry čepu. Nejmenší hodnota zadání: 5°.

Pokud v parametru Q330 odkážete na soustružnický nástroj, platí následující:

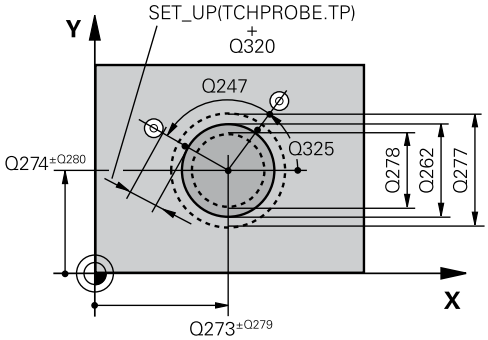
- Parametry Q498 a Q531 musí být zapsané
- Údaje v parametrech Q498, Q531 např. z cyklu 800 musí s těmito daty souhlasit
- Pokud TNC provede korekturu soustružnického nástroje, tak se korigují příslušné hodnoty ve sloupcích DZL, popř. DXL.
- TNC monitoruje také toleranci zlomení, která je definovaná ve sloupci LBREAK.

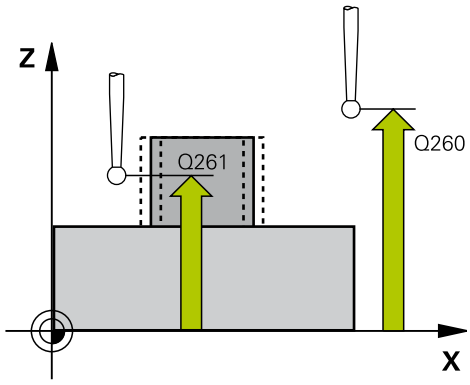
Pokud v parametru Q330 odkážete na frézovací nástroj, pak nemají údaje v parametrech Q498 a Q531 žádný účinek.

Parametry cyklu



- **Q273STRED V 1. OSE (CILOVA HODNOTA)?** (absolutně): Střed čepu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q274STRED VE 2.OSE (CILOVA HODNOTA)?** (absolutně): Střed čepu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q262 Žádaný průměr?**: Zadejte průměr čepu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q325 START. UHEL ?** (absolutně): Úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a prvním dotykovým bodem. Rozsah zadávání -360,000 až 360,000
- **Q247 UHLOVA ROZTEC?** (inkrementálně): Úhel mezi dvěma měřicími body, znaménko úhlové rozteče určuje směr obrábění (- = ve směru hodin). Chcete-li proměřovat oblouky, pak naprogramujte úhlovou rozteč menší než 90°. Rozsah zadávání -120,0000 až 120,0000
- **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky hrotu (= bod dotyku) v ose sondy, v níž má probíhat měření. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q320 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně) Definujte přídavnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpecna vyska ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nedojde ke kolizi sondy s dílcem nebo upínacími prvky. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q301 NAJET NA BEZPECNOU VYSKU (0/1)?**: Definujte, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
  0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
  1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce





NC-bloky

5 TCH PROBE 422 MERENI KRUHU VNEJSI	
Q273=+50	;STRED 1. OSY
Q274=+50	;STRED 2. OSY
Q262=75	;ZADANY PRUMER
Q325=+90	;STARTOVNI UHEL
Q247=+30	;UHLOVA ROZTEC
Q261=-5	;MERENA VYSKA
Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+10	;BEZPECNA VYSKA

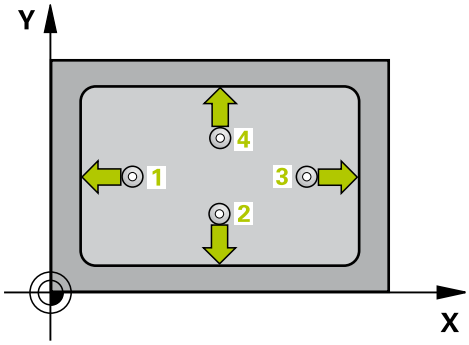
- **Q277 MAX. ROZMER CEPU?**: Největší přípustný průměr čepu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q278 MIN. ROZMER CEPU?**: Nejmenší přípustný průměr čepu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q279 TOLERANCE STREDU V 1.OSE?**: Povolená odchylka polohy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q280 TOLERANCE STREDU VE 2.OSE?**: Povolená odchylka polohy ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q281 PROTOKOL MERENI (0/1/2)?**: Definujte, zda má TNC vystavit měřicí protokol:
  0: Nevystavovat měřicí protokol
  1: Vystavit měřicí protokol: 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
- **Q309 PGM-STOP PRI PREKROC. TOLERANCE?**: Určení, 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
- **Q330 Nástroj pro monitorování?**: Definujte, zda má TNC provádět monitorování nástroje (viz "Monitorování nástroje", Stránka 598). Rozsah zadávání 0 až 32 767,9; alternativně název nástroje s maximálně 16 znaky
  0: Monitorování není aktivní
  >0: Číslo nástroje v tabulce nástrojů TOOL.T
- **Q423 Počet. měřených bodů v rovině (4/3)?**: Definujte, zda má TNC měřit čep sejmutím 4 nebo 3 bodů:
  4: Použít 4 měřicí body (standardní nastavení)
  3: Použít 3 měřicí body

```
Q301=0      ;NAJET BEZPEC.VYSKU
Q277=35,15;MAX. ROZMER
Q278=34,9   ;MIN. ROZMER
Q279=0,05   ;TOLERANCE 1. STREDU
Q280=0,05   ;TOLERANCE 2. STREDU
Q281=1      ;PROTOKOL MERENI
Q309=0      ;PGM STOP TOLERANCE
Q330=0      ;NASTROJ
Q423=4      ;POCET SNIMANI
Q365=1      ;ZPUSOB POHYBU
```

- **Q365 zpusob pohybu? primka=0/kruh=1**: Definujte, s kterou dráhovou funkcí má nástroj pojíždět mezi měřicími body, když je aktivní pojíždění v bezpečné výšce (Q301=1):
  0: Mezi obráběcími operacemi pojíždět po přímce
  1: Mezi obráběcími operacemi pojíždět kruhově po průměru roztečné kružnice
- **Q498 Obrácený nástroj (0=ne/1=ano)?**: Má smysl pouze pokud jste předtím uvedli v parametru Q330 soustružnický nástroj. Pro správné sledování soustružnického nástroje musí TNC znát přesnou obráběcí situaci. Proto zadejte následující údaje:
  1: Soustružnický nástroj je zrcadlený (otočený o 180°), např. cyklem 800 a parametrem **Obraťte nástroj** Q498=1
  0: Soustružnický nástroj odpovídá popisu z tabulky soustružnických nástrojů toolturn.trn, žádná modifikace např. cyklem 800 a parametrem **Obraťte nástroj** Q498=0
- **Q531 Úhel náběhu?**: Má smysl pouze pokud jste předtím uvedli v parametru Q330 soustružnický nástroj. Zadejte úhel naklopení mezi soustružnickým nástrojem a obrobkem během obrábění, např. z cyklu 800 parametr **Úhel náběhu?** Q531. Rozsah zadávání: -180° až +180°

16.7 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZEVNITŘ (cyklus 423, DIN/ISO: G423)

Provádění cyklu



Cyklus dotykové sondy 423 zjistí střed, délku a šířku pravoúhlé kapsy. Pokud jste v cyklu nadefinovali příslušné hodnoty tolerancí, provede TNC porovnání cílových a skutečných hodnot a uloží odchylky do systémových parametrů.

1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 505) 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 napolohuje dotykovou sondu k bodu dotyku 3 a pak k bodu dotyku 4 a tam provede třetí, příp. čtvrté snímání
5 Poté umístí TNC dotykovou sondu zpět na bezpečnou výšku a uloží aktuální hodnoty a odchylky do následujících Q-parametrů:

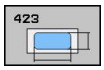
Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q154	Skutečná hodnota délky strany v hlavní ose
Q155	Skutečná hodnota délky strany ve vedlejší ose
Q161	Odchylka středu hlavní osy
Q162	Odchylka středu vedlejší osy
Q164	Odchylka délky strany v hlavní ose
Q165	Odchylka délky strany ve vedlejší ose

Při programování dbejte na tyto body!

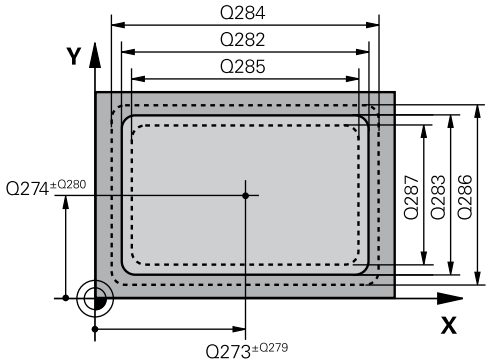
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

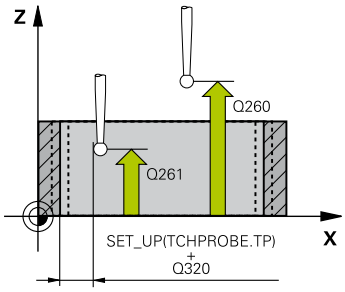
Pokud rozměry kapsy a bezpečná vzdálenost nedovolují předběžné umístění v blízkosti snímaného bodu, pak provádí TNC snímání vždy ze středu kapsy. Dotyková sonda pak mezi čtyřmi snímanými body neodjíždí na bezpečnou výšku.

Parametry cyklu



- **Q273 STRED V 1. OSE (CILOVA HODNOTA)?** (absolutně): Střed kapsy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q274 STRED VE 2.OSE (CILOVA HODNOTA)?** (absolutně): Střed kapsy ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q282 1.DELKA STRANY (CILOVA HODNOTA)?**: Délka kapsy, rovnoběžná s hlavní osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q283 2.DELKA STRANY (CILOVA HODNOTA)?**: Délka kapsy, rovnoběžná s vedlejší osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky hrotu (= bod dotyku) v ose sondy, v níž má probíhat měření. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q320 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně) Definujte přídavnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpecna vyska ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nedojde ke kolizi sondy s dílcem nebo upínacími prvky. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q301 NAJET NA BEZPECNOU VYSKU (0/1)?**: Definujte, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
  0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
  1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce
- **Q284 MAX DELKA 1. STRANY?**: Maximální povolená délka kapsy. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q285 MIN DELKA 1. STRANY?**: Minimální povolená délka kapsy. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q286 MAX. DELKA 2. STRANY?**: Maximální povolená šířka kapsy. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999





NC-bloky

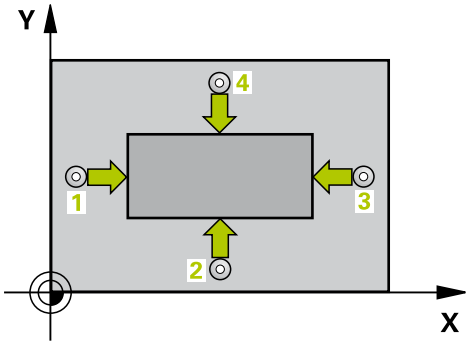
```
5 TCH PROBE 423  MERENI UHLU
    VNITRNI
    Q273=+50   ;STRED 1. OSY
    Q274=+50   ;STRED 2. OSY
    Q282=80    ;1. DELKA STRANY
    Q283=60    ;2. DELKA STRANY
    Q261=-5    ;MERENA VYSKA
    Q320=0     ;BEZPECNOSTNI VZDAL.
    Q260=+10   ;BEZPECNA VYSKA
    Q301=1     ;NAJET BEZPEC.VYSKU
    Q284=0     ;MAX. DELKA 1.STRANY
    Q285=0     ;MIN. DELKA 1. STRANY
    Q286=0     ;MAX. DELKA 2.STRANY
    Q287=0     ;MIN.DELKA 2. STRANY
```

- **Q287 MIN. DELKA 2. STRANY?**: Minimální povolená šířka kapsy. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q279 TOLERANCE STREDU V 1.OSE?**: Povolená odchylka polohy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q280 TOLERANCE STREDU VE 2.OSE?**: Povolená odchylka polohy ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q281 PROTOKOL MERENI (0/1/2)?**: Definujte, zda má TNC vystavit měřicí protokol:
  0: Nevystavovat měřicí protokol
  1: Vystavit měřicí protokol: 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
- **Q309 PGM-STOP PRI PREKROC. TOLERANCE?**: Určení, 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
- **Q330 Nástroj pro monitorování?**: Definujte, zda má TNC provádět monitorování nástroje (viz "Monitorování nástroje", Stránka 598). Rozsah zadávání 0 až 32 767,9; alternativně název nástroje s maximálně 16 znaky
  0: Monitorování není aktivní
  >0: Číslo nástroje v tabulce nástrojů TOOL.T

Q279=0	;TOLERANCE 1. STREDU
Q280=0	;TOLERANCE 2. STREDU
Q281=1	;PROTOKOL MERENI
Q309=0	;PGM STOP TOLERANCE
Q330=0	;NASTROJ

16.8 MĚŘENÍ OBDÉLNÍKU ZVENKU (cyklus 424, DIN/ISO: G424)

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.

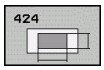
1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 505) k bodu snímání 1. TNC vypočte snímané body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET_UP** tabulky dotykové sondy
2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**)
3 Poté jede dotyková sonda buďto souběžně s osou ve výšce měření nebo lineárně v bezpečné výšce k dalšímu bodu snímání 2 a provede tam druhé snímání
4 TNC napolohuje dotykovou sondu k bodu dotyku 3 a pak k bodu dotyku 4 a tam provede třetí, příp. čtvrté snímání
5 Poté umístí TNC dotykovou sondu zpět na bezpečnou výšku a uloží aktuální hodnoty a odchylky do následujících Q-parametrů:

Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q154	Skutečná hodnota délky strany v hlavní ose
Q155	Skutečná hodnota délky strany ve vedlejší ose
Q161	Odchylka středu hlavní osy
Q162	Odchylka středu vedlejší osy
Q164	Odchylka délky strany v hlavní ose
Q165	Odchylka délky strany ve vedlejší ose

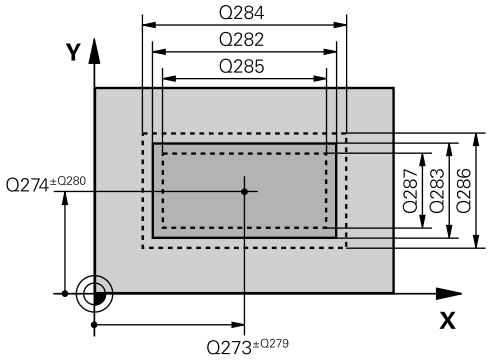
Při programování dbejte na tyto body!

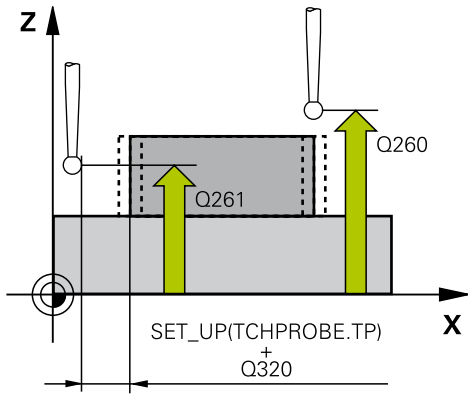
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Parametry cyklu



- **Q273STRED V 1. OSE (CILOVA HODNOTA)?** (absolutně): Střed čepu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q274STRED VE 2.OSE (CILOVA HODNOTA)?** (absolutně): Střed čepu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q282 1.DELKA STRANY (CILOVA HODNOTA)?**: Délka čepu, rovnoběžná s hlavní osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q283 2.DELKA STRANY (CILOVA HODNOTA)?**: Délka čepu rovnoběžná s vedlejší osou roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky hrotu (= bod dotyku) v ose sondy, v níž má probíhat měření. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q320 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně) Definujte přídavnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpecna vyska ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nedojde ke kolizi sondy s dílcem nebo upínacími prvky. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q301 NAJET NA BEZPECNOU VYSKU (0/1)?**: Definujte, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
  0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
  1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce
- **Q284 MAX DELKA 1. STRANY?**: Největší přípustná délka čepu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q285MIN DELKA 1. STRANY?**: Minimální povolená délka čepu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999





NC-bloky

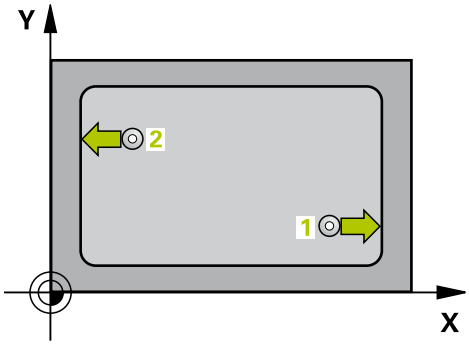
5 TCH PROBE 424 MERENI UHLU VNEJSI	
Q273=+50	;STRED 1. OSY
Q274=+50	;2.STRED DIRY V 2.OSE
Q282=75	;1. DELKA STRANY
Q283=35	;2. DELKA STRANY
Q261=-5	;MERENA VYSKA
Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+20	;BEZPECNA VYSKA
Q301=0	;NAJET BEZPEC.VYSKU

- **Q286 MAX. DELKA 2. STRANY?**: Největší přípustná šířka čepu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q287MIN. DELKA 2. STRANY?**: Minimální povolená šířka čepu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q279 TOLERANCE STREDU V 1.OSE?**: Povolená odchylka polohy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q280 TOLERANCE STREDU VE 2.OSE?**: Povolená odchylka polohy ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q281 PROTOKOL MERENI (0/1/2)?**: Definujte, zda má TNC vystavit měřicí protokol:
  0: Nevystavovat měřicí protokol
  1: Vystavit měřicí protokol: 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
- **Q309 PGM-STOP PRI PREKROC. TOLERANCE?**: Určení, 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
- **Q330 Nástroj pro monitorování?**: Definujte, zda má TNC provádět monitorování nástroje (viz "Monitorování nástroje", Stránka 598). Rozsah zadávání 0 až 32 767,9; alternativně název nástroje s maximálně 16 znaky
  0: Monitorování není aktivní
  >0: Číslo nebo název nástrojem se kterým TNC provedlo obrábění. Máte možnost převzít nástroj softtlačítkem přímo z tabulky nástrojů.

```
Q284=75,1  ;MAX. DELKA 1.STRANY
Q285=74,9  ;MIN. DELKA 1. STRANY
Q286=35    ;MAX. DELKA 2.STRANY
Q287=34,95;MIN.DELKA 2. STRANY
Q279=0,1   ;TOLERANCE 1. STREDU
Q280=0,1   ;TOLERANCE 2. STREDU
Q281=1     ;PROTOKOL MERENI
Q309=0     ;PGM STOP TOLERANCE
Q330=0     ;NASTROJ
```

16.9 MĚŘENÍ VNITŘNÍ ŠÍŘKY (cyklus 425, DIN/ISO: G425)

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.

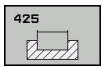
1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 505) do dotykového bodu 1. TNC vypočte dotykové body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET_UP** tabulky dotykové sondy
2 Pak najede 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

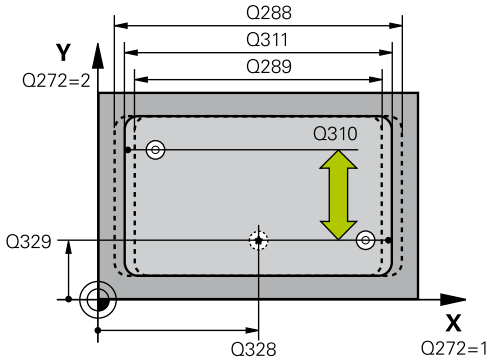
Při programování dbejte na tyto body!

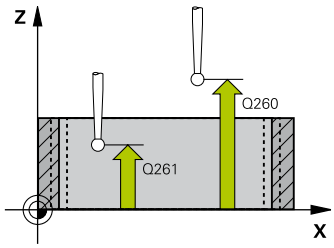
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Parametry cyklu



- **Q328 STARTBOD 1.OSY ?** (absolutně): Bod startu snímání v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q329 STARTBOD 2.OSY ?** (absolutně): Bod startu snímání ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q310 VYOSENI TS PRO 2.MERENI (+/-)?** (inkrementálně): Hodnota o níž má být dotyková sonda přesazena před druhým měřením. Pokud zadáte 0, TNC dotykovou sondu nepřesadí. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q272 MERENA OSA (1=1.OSA/ 2=2.OSA)?**: Osa roviny obrábění v níž se mají měření provádět:
  1: Hlavní osa = osa měření
  2: Vedlejší osa = osa měření
- **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky hrotu (= bod dotyku) v ose sondy, v níž má probíhat měření. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q260 Bezpecna vyska ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nedojde ke kolizi sondy s dílcem nebo upínacími prvky. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q311 POZADOVANA DELKA?** : Cílová hodnota měřené délky. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q288 MAX. ROZMER?**: Maximální povolená délka. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q289 MIN. ROZMER?**: 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 TCHPR425.TXT** standardně do adresáře TNC:\.
  2: přerušit chod programu a zobrazit měřicí protokol na obrazovce TNC. Program pokračuje s NC-start





NC-bloky

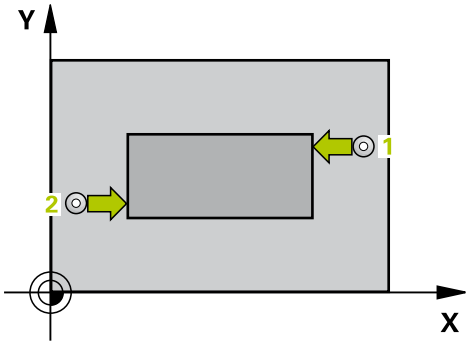
```
5 TCH PROBE 425  MERENI SIRKY
    VNITRNI
    Q328=+75   ;STARTBOD V 1.OSE
    Q329=-12.5 ;STARTBOD V 2.OSE
    Q310 = +0  ;VYOSENI TS 2.MERENI
    Q272=1     ;MERENA OSA
    Q261=-5    ;MERENA VYSKA
    Q260=+10   ;BEZPECNA VYSKA
    Q311=25    ;POZADOVANA DELKA
    Q288=25.05;MAX. ROZMER
    Q289=25    ;MIN. ROZMER
    Q281=1     ;PROTOKOL MERENI
    Q309=0     ;PGM STOP TOLERANCE
    Q330=0     ;NASTROJ
```

- **Q309 PGM-STOP PRI PREKROC. TOLERANCE?**: Určení, zda má 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
- **Q330 Nástroj pro monitorování?**: Definujte, zda má TNC provádět monitorování nástroje (viz "Monitorování nástroje", Stránka 598). Rozsah zadávání 0 až 32 767,9; alternativně název nástroje s maximálně 16 znaky
  0: Monitorování není aktivní
  >0: Číslo nebo název nástrojem se kterým TNC provedlo obrábění. Máte možnost převzít nástroj softtlačítkem přímo z tabulky nástrojů.
- **Q320 Bezpecnostni vzdalenost ?** (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
- **Q301 NAJET NA BEZPECNOU VYSKU (0/1)?**: Definujte, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
  0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
  1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce

Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q301=0	;NAJET BEZPEC.VYSKU

16.10 MĚŘENÍ VÝSTUPKU ZVENKU (cyklus 426, DIN/ISO: G426)

Provádění cyklu



Cyklus dotykové sondy 426 zjistí polohu a šířku výstupku (stojiny). Pokud jste definovali v cyklu příslušné hodnoty tolerance, provede TNC porovnání požadovaných a skutečných hodnot a uloží odchylku do systémových parametrů.

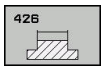
1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 505) k bodu snímání 1. TNC vypočte snímané body z údajů v cyklu a z bezpečné vzdálenosti ze sloupce **SET_UP** tabulky dotykové sondy
2 Pak najede dotyková sonda na zadanou výšku měření a provede první snímání snímacím posuvem (sloupec **F**). 1. snímání je vždy v 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

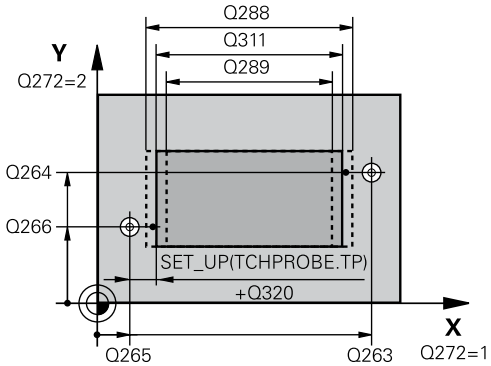
Při programování dbejte na tyto body!

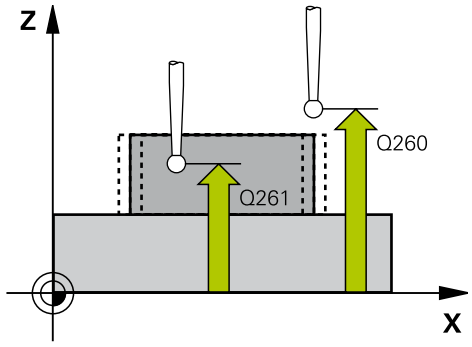
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Parametry cyklu



- **Q263 1. BOD MERENI V 1. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q263 1. BOD MERENI VE 2. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q265 2. BOD MERENI V 1. OSE?** (absolutně): Souřadnice druhého snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q266 2. BOD MERENI VE 2. OSE?** (absolutně): Souřadnice druhého snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q272 MERENA OSA (1=1.OSA/ 2=2.OSA)?**: Osa roviny obrábění v níž se mají měření provádět:
  1: Hlavní osa = osa měření
  2: Vedlejší osa = osa měření
- **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky hrotu (= bod dotyku) v ose sondy, v níž má probíhat měření. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q320 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně) Definujte přídavnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpecna vyska ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nedojde ke kolizi sondy s dílcem nebo upínacími prvky. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q311 POZADOVANA DELKA?** : Cílová hodnota měřené délky. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q288 MAX. ROZMER?**: Maximální povolená délka. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q289 MIN. ROZMER?**: Minimální povolená délka. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q281 PROTOKOL MERENI (0/1/2)?**: Definujte, zda má TNC vystavit měřicí protokol:
  0: Nevystavovat měřicí protokol
  1: Vystavit měřicí protokol: 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





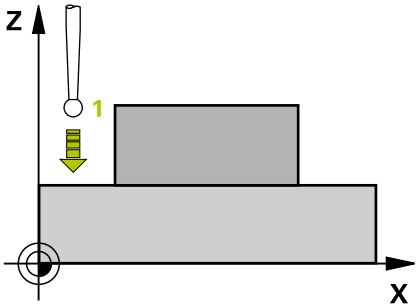
NC-bloky

5 TCH PROBE 426	MERENI SIRKY ZEBRA
Q263=+50	;1. BOD V 1. OSE
Q264=+25	;1. BOD VE 2. OSE
Q265=+50	;2. BOD 1. OSY
Q266=+85	;2. BOD 2. OSY
Q272=2	;MĚŘENÍ OSY
Q261=-5	;MERENA VYSKA
Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q260=+20	;BEZPECNA VYSKA
Q311=45	;POZADOVANA DELKA
Q288=45	;MAX. ROZMER
Q289=44.95	;MIN. ROZMER
Q281=1	;PROTOKOL MERENI
Q309=0	;PGM STOP TOLERANCE
Q330=0	;NASTROJ

- **Q309 PGM-STOP PRI PREKROC. TOLERANCE?**: Určení, zda má 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
- **Q330 Nástroj pro monitorování?**: Definujte, zda má TNC provádět monitorování nástroje (viz "Monitorování nástroje", Stránka 598). Rozsah zadávání 0 až 32 767,9; alternativně název nástroje s maximálně 16 znaky
  0: Monitorování není aktivní
  >0: Číslo nebo název nástrojem se kterým TNC provedlo obrábění. Máte možnost převzít nástroj softtlačítkem přímo z tabulky nástrojů.

16.11 MĚŘENÍ SOUŘADNIC (cyklus 427, DIN/ISO: G427)

Provádění cyklu



Cyklus dotykové sondy 427 zjistí souřadnici ve volitelné ose a uloží hodnotu do systémového parametru. Pokud jste v cyklu definovali příslušné toleranční hodnoty, provede TNC porovnání cílových a skutečných hodnot a uloží odchylku do systémových parametrů.

1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 505) 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.

TNC provede 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)

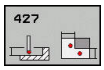
Je-li jako osa měření zvolena osa dotykové sondy (Q272=3), pak provede TNC korekci délky nástroje

Pokud v parametru Q330 odkážete na soustružnický nástroj, platí následující:

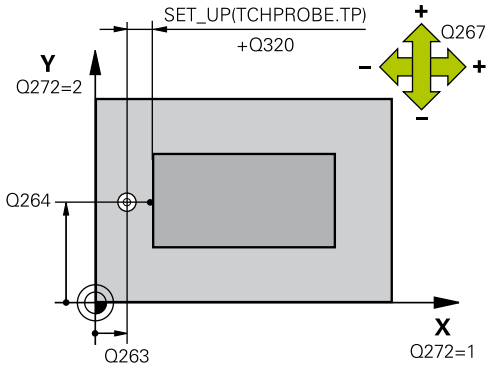
– Parametry Q498 a Q531 musí být zapsané
– Údaje v parametrech Q498, Q531 např. z cyklu 800 musí s těmito daty souhlasit
– Pokud TNC provede korekturu soustružnického nástroje, tak se korigují příslušné hodnoty ve sloupcích DZL, popř. DXL.
– TNC monitoruje také toleranci zlomení, která je definovaná ve sloupci LBREAK.

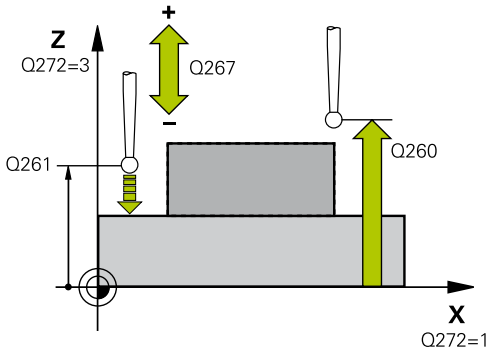
Pokud v parametru Q330 odkážete na frézovací nástroj, pak nemají údaje v parametrech Q498 a Q531 žádný účinek.

Parametry cyklu



- **Q263 1. BOD MERENI V 1. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q263 1. BOD MERENI VE 2. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky hrotu (= bod dotyku) v ose sondy, v níž má probíhat měření. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q320 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně) Definujte přídavnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99999,9999
- **Q272 MER.OSA (1/2/3, 1=HLAVNI OSA)?**: Osa v níž se mají měření provádět:
  1: Hlavní osa = osa měření
  2: Vedlejší osa = osa měření
  3: Osa dotykové sondy = osa měření
- **Q267 SMER POHYBU 1 (+1=+ / -1=-)?**: Směr příjezdu dotykové sondy k obrobku:
  -1: Záporný směr pojezdu
  +1: Kladný směr pojezdu
- **Q260 Bezpecna vyska ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nedojde ke kolizi sondy s dílcem nebo upínacími prvky. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q281PROTOKOL MERENI (0/1/2)?**: Definujte, zda má TNC vystavit měřicí protokol:
  0: Nevystavovat měřicí protokol
  1: Vystavit měřicí protokol: 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





NC-bloky

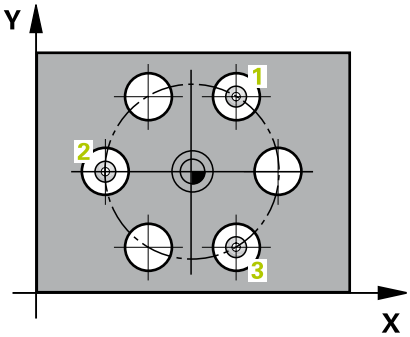
5 TCH PROBE 427 MERIT SOURADNICI	
Q263=+35	;1. BOD V 1. OSE
Q264=+45	;1. BOD VE 2. OSE
Q261=+5	;MERENA VYSKA
Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q272=3	;MERENA OSA
Q267=-1	;SMER POHYBU
Q260=+20	;BEZPECNA VYSKA
Q281=1	;PROTOKOL MERENI
Q288=5.1	;MAX. ROZMER
Q289=4.95	;MIN. ROZMER

- **Q288 MAX. ROZMER?**: Největší povolená hodnota měření. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q289MIN. ROZMER?**: Minimální povolená naměřená hodnota. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q309 PGM-STOP PRI PREKROC. TOLERANCE?**: Určení, 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
- **Q330 Nástroj pro monitorování?**: Definujte, zda má TNC provádět monitorování nástroje (viz "Monitorování nástroje", Stránka 598). Rozsah zadávání 0 až 32 767,9; alternativně název nástroje s maximálně 16 znaky
  0: Monitorování není aktivní
  >0: Číslo nebo název nástrojem se kterým TNC provedlo obrábění. Máte možnost převzít nástroj softtlačítkem přímo z tabulky nástrojů.
- **Q498 Obrácený nástroj (0=ne/1=ano)?**: Má smysl pouze pokud jste předtím uvedli v parametru Q330 soustružnický nástroj. Pro správné sledování soustružnického nástroje musí TNC znát přesnou obráběcí situaci. Proto zadejte následující údaje:
  1: Soustružnický nástroj je zrcadlený (otočený o 180°), např. cyklem 800 a parametrem **Obraťte nástroj** Q498=1
  0: Soustružnický nástroj odpovídá popisu z tabulky soustružnických nástrojů toolturn.trn, žádná modifikace např. cyklem 800 a parametrem **Obraťte nástroj** Q498=0
- **Q531 Úhel náběhu?**: Má smysl pouze pokud jste předtím uvedli v parametru Q330 soustružnický nástroj. Zadejte úhel naklopení mezi soustružnickým nástrojem a obrobkem během obrábění, např. z cyklu 800 parametr **Úhel náběhu?** Q531. Rozsah zadávání: -180° až +180°

Q309=0	;PGM STOP TOLERANCE
Q330=0	;NASTROJ
Q498=0	;OBRACENY NASTROJ
Q531=0	;UHEL NABEHU

16.12 MĚŘENÍ ROZTEČNÉ KRUŽNICE (cyklus 430, DIN/ISO: G430)

Provádění cyklu



Cyklus dotykové sondy 430 zjistí střed a průměr roztečné kružnice proměřením tří děr. Pokud jste definovali v cyklu příslušné hodnoty tolerance, provede TNC porovnání požadovaných 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 505) 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 napolohuje se do zadaného středu druhé díry 2
4 TNC přejede dotykovou sondou do zadané výšky měření a sejmutím čtyř bodů zjistí střed druhé díry
5 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:

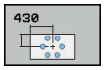
Číslo parametru	Význam
Q151	Aktuální hodnota středu hlavní osy
Q152	Aktuální hodnota středu vedlejší osy
Q153	Skutečná hodnota průměru roztečné kružnice
Q161	Odchylka středu hlavní osy
Q162	Odchylka středu vedlejší osy
Q163	Odchylka průměru roztečné kružnice

Při programování dbejte na tyto body!

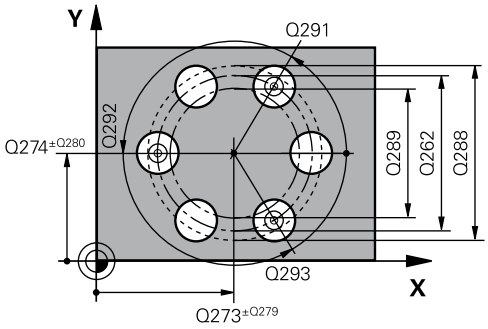
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

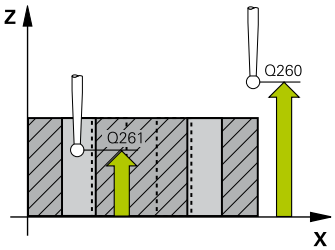
Cyklus 430 provádí pouze monitorování ulomení, nikoliv automatickou korekci nástroje.

Parametry cyklu



- **Q273 STRED V 1. OSE (CILOVA HODNOTA)?** (absolutně): Střed roztečné kružnici (cílová hodnota) v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q274 STRED VE 2.OSE (CILOVA HODNOTA)?** (absolutně): Střed roztečné kružnici (cílová hodnota) ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q262 Žádaný průměr?**: Zadejte průměr díry. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q291 POLAR. UHEL 1. DIRY?** (absolutně): Polární úhel středu první díry v rovině obrábění. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- **Q292 POLARNI UHEL 2. DIRY?** (absolutně): Úhel polárních souřadnic středu druhé díry v rovině obrábění. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- **Q293 POLARNI UHEL 3. DIRY?** (absolutně): Úhel polárních souřadnic středu třetí díry v rovině obrábění. Rozsah zadávání -360,0000 až 360,0000
- **Q261 MERENA VYSKA V OSE SONDY?** (absolutně): Souřadnice středu kuličky hrotu (= bod dotyku) v ose sondy, v níž má probíhat měření. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q260 Bezpecna vyska ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nedojde ke kolizi sondy s dílcem nebo upínacími prvky. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q288 MAX. ROZMER?**: Největší povolený průměr roztečné kružnice. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999





NC-bloky

```
5 TCH PROBE 430  MERENI
   ROZTEC.KRUHU
   Q273=+50   ;STRED 1. OSY
   Q274=+50   ;STRED 2. OSY
   Q262=80    ;ZADANY PRUMER
   Q291 = +0  ;UHEL 1. DIRY
   Q292 = +90 ;UHEL 2. DIRY
   Q293 = +180;UHEL 3. DIRY
   Q261=-5    ;MERENA VYSKA
   Q260=+10   ;BEZPECNA VYSKA
```

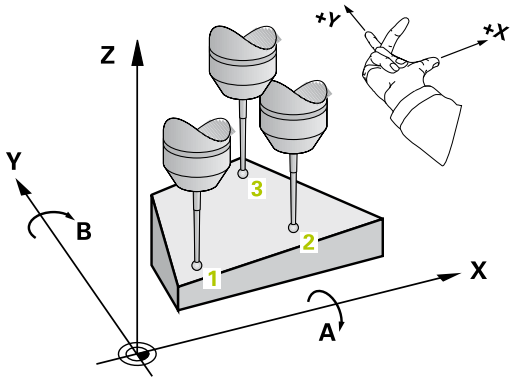
- **Q289MIN. ROZMER?**: Minimální povolený průměr roztečné kružnice. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q279 TOLERANCE STREDU V 1.OSE?**: Povolená odchylka polohy v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q280 TOLERANCE STREDU VE 2.OSE?**: Povolená odchylka polohy ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Q281 PROTOKOL MERENI (0/1/2)?**: Definujte, zda má TNC vystavit měřicí protokol:
  0: Nevystavovat měřicí protokol
  1: Vystavit měřicí protokol: 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
- **Q309 PGM-STOP PRI PREKROC. TOLERANCE?**: Určení, 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
- **Q330 Nástroj pro monitorování?**: Definujte, zda má TNC provádět monitorování nástroje (viz "Monitorování nástroje", Stránka 598). Rozsah zadávání 0 až 32 767,9; alternativně název nástroje s maximálně 16 znaky
  0: Monitorování není aktivní
  >0: Číslo nebo název nástrojem se kterým TNC provedlo obrábění. Máte možnost převzít nástroj softtlačítkem přímo z tabulky nástrojů.

```
Q288=80.1  ;MAX. ROZMER
Q289=79.9  ;MIN. ROZMER
Q279=0.15  ;TOLERANCE 1. STREDU
Q280=0.15  ;TOLERANCE 2. STREDU
Q281=1     ;PROTOKOL MERENI
Q309=0     ;PGM STOP TOLERANCE
Q330=0     ;NASTROJ
```

16.13 MĚŘENÍ ROVINY (cyklus 431, DIN/ISO: G431)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 431 zjistí úhly roviny proměřením tří bodů a uloží hodnoty do systémových parametrů.



1 TNC napolohuje dotykovou sondu rychloposuvem (hodnota ze sloupce **FMAX**) a podle polohovací logiky (viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 505) 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)

Při programování dbejte na tyto body!

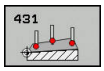
Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

TNC dokáže vypočítat hodnotu úhlů pouze tehdy, pokud tři body měření neleží v jedné přímce.

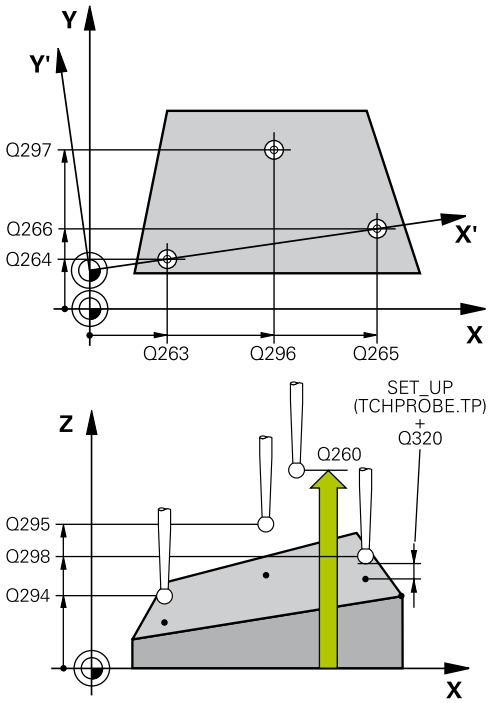
V parametrech Q170 – Q172 se ukládají prostorové úhly, jichž je zapotřebí pro funkci naklopení roviny obrábění. Prvními dvěma měřicími body určujete vyrovnání hlavní osy při naklopení roviny obrábění.

Třetí měřicí bod určuje směr osy nástroje. Definujte třetí měřicí bod ve směru kladné osy Y, aby tak osa nástroje správně ležela v pravotočivém souřadném systému.

Parametry cyklu



- **Q263 1. BOD MERENI V 1. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q263 1. BOD MERENI VE 2. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q294 1. BOD MERENI VE 3. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu v ose dotykové sondy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q265 2. BOD MERENI V 1. OSE?** (absolutně): Souřadnice druhého snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q266 2. BOD MERENI VE 2. OSE?** (absolutně): Souřadnice druhého snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q2952. BOD MERENI VE 3. OSE?** (absolutně): Souřadnice druhého snímaného bodu v ose dotykové sondy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



- **Q296 3. BOD MERENI V 1. OSE?** (absolutně): Souřadnice třetího snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q297 3. BOD MERENI VE 2. OSE?** (absolutně): Souřadnice třetího snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q2983. BOD MERENI VE 3. OSE?** (absolutně): Souřadnice třetího snímaného bodu v ose dotykové sondy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q320 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně) Definujte přídavnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpecna vyska ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nedojde ke kolizi sondy s dílcem nebo upínacími prvky. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q281 PROTOKOL MERENI (0/1/2)?**: Definujte, zda má TNC vystavit měřicí protokol:
  0: Nevystavovat měřicí protokol
  1: Vystavit měřicí protokol: 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

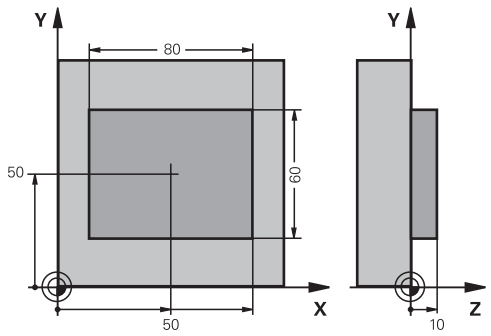
```
5 TCH PROBE 431  MERENI ROVINY
   Q263=+20   ;1. BOD V 1. OSE
   Q264=+20   ;1. BOD VE 2. OSE
   Q294=-10   ;1.BOD VE 3.OSE
   Q265=+50   ;2. BOD 1. OSY
   Q266=+80   ;2. BOD 2. OSY
   Q295=+0    ;2. BOD 3. OSY
   Q296=+90   ;3. BOD 1. OSY
   Q297=+35   ;3. BOD 2. OSY
   Q298=+12   ;3. BOD 3. OSY
   Q320=0     ;BEZPECNOSTNI VZDAL.
   Q260=+5    ;BEZPECNA VYSKA
   Q281=1     ;PROTOKOL MERENI
```

16.14 Příklady programů

Příklad: Změření a dodatečné obrobení obdélníkového čepu

Průběh programu

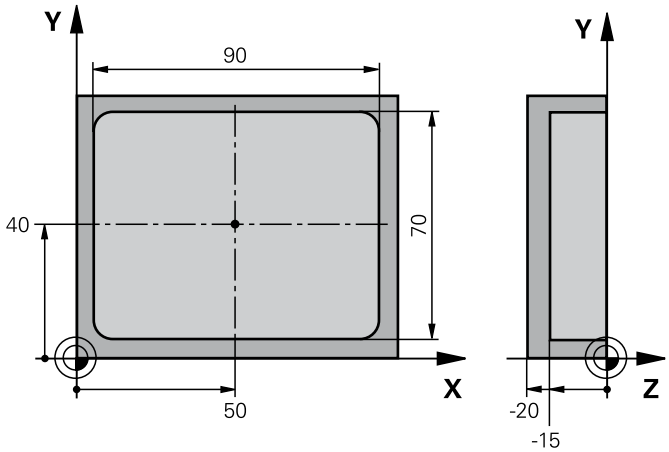
- Hrubovat pravoúhlý čep s přídavkem 0,5
- Měřit pravoúhlý čep
- Pravoúhlý čep obrábět na čisto se zohledněním změřené hodnoty



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 MERENI UHLU VNEJSI	Změření ofrézovaného obdélníku
Q273=+50 ;STRED 1. OSY	
Q274=+50 ;STRED 2. OSY	
Q282=80 ;1. DELKA STRANY	Cílová délka v X (konečná míra)
Q283=60 ;2. DELKA STRANY	Cílová délka v Y (konečná míra)
Q261=-5 ;MERENA VYSKA	
Q320=0 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q260=+30 ;BEZPECNA VYSKA	
Q301=0 ;NAJET BEZPEC.VYSKU	
Q284=0 ;MAX. DELKA 1.STRANY	Zadání hodnot pro kontrolu tolerance není zapotřebí
Q285=0 ;MIN. DELKA 1. STRANY	
Q286=0 ;MAX. DELKA 2.STRANY	
Q287=0 ;MIN.DELKA 2. STRANY	
Q279=0 ;TOLERANCE 1. STREDU	
Q280=0 ;TOLERANCE 2. STREDU	
Q281=0 ;PROTOKOL MERENI	Protokol měření nevystavovat
Q309=0 ;PGM STOP TOLERANCE	Chybové hlášení nevydávat
Q330=0 ;NASTROJ	Bez 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
12 TOOL CALL 1 Z S5000	Vyvolání nástroje pro konečné opracování
13 CALL LBL 1	Vyvolání podprogramu k obrábění
14 L Z+100 R0 FMAX M2	Odjetí nástroje, konec programu
15 LBL 1	Podprogram s obráběcím cyklem pro obdélníkový čep
16 CYCL DEF 213 CEPY NA CISTO	
Q200=20 ;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q201=-10 ;HLOUBKA	
Q206=150 ;POSUV NA HLOUBKU	
Q202=5 ;HLOUBKA PRISUVU	
Q207=500 ;FREZOVACI POSUV	
Q203=+10 ;SOURADNICE POVRCHU	
Q204=20 ;2. BEZPEC.VZDALENOST	
Q216=+50 ;STRED 1. OSY	
Q217=+50 ;STRED 2. OSY	
Q218=Q1 ;1. DELKA STRANY	Proměnná délka v X pro hrubování a obrábění načisto
Q219=Q2 ;2. DELKA STRANY	Proměnná délka v Y pro hrubování a obrábění načisto
Q220=0 ;RADIUS V ROHU	
Q221=0 ;PRIDAVEK V 1.OSE	
17 CYCL CALL M3	Vyvolání cyklu
18 LBL 0	Konec podprogramu
19 END PGM BEAMS MM	

Příklad: Proměření obdélníkové kapsy, protokolování výsledků měření



0 BEGIN PGM BSMESS MM		
1 TOOL CALL 1 Z		Vyvolání nástroje dotykový hrot
2 L Z+100 R0 FMAX		Vyjet dotykovým hrotem
3 TCH PROBE 423 MERENI UHLU VNITRNI		
Q273=+50	;STRED 1. OSY	
Q274=+40	;STRED 2. OSY	
Q282=90	;1. DELKA STRANY	Cílová délka v X
Q283=70	;2. DELKA STRANY	Cílová délka v Y
Q261=-5	;MERENA VYSKA	
Q320=0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.	
Q260=+20	;BEZPECNA VYSKA	
Q301=0	;NAJET BEZPEC.VYSKU	
Q284=90.15	;MAX. DELKA 1.STRANY	Největší míra v X
Q285=89.95	;MIN. DELKA 1. STRANY	Nejmenší míra v X
Q286=70.1	;MAX. DELKA 2.STRANY	Největší míra v Y
Q287=69.9	;MIN.DELKA 2. STRANY	Nejmenší míra v Y
Q279=0.15	;TOLERANCE 1. STREDU	Přípustná odchylka polohy v X
Q280 = 0,1	;TOLERANCE 2. STREDU	Přípustná odchylka polohy v Y
Q281=1	;PROTOKOL MERENI	Vydat měřicí protokol jako soubor
Q309=0	;PGM STOP TOLERANCE	Nevydávat chybové hlášení při překročení tolerance
Q330=0	;NASTROJ	Bez kontroly nástroje
4 L Z+100 R0 FMAX M2		Odjetí nástroje, konec programu
5 END PGM BSMESS MM		

17

Cykly dotykových sond: Speciální funkce

17.1 Základy

Přehled

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

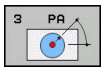
Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní cykly na přepočet souřadnic.

- Následující cykly neaktivujte před použitím cyklů dotykové sondy: Cyklus **7 NULOVY BOD**,Cyklus **8 ZRCADLENI**, Cyklus **10 OTACENI**,Cyklus **11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- Přepočet souřadnic předtím resetujte

Řízení TNC musí být k používání 3D-dotykových sond připraveno výrobcem stroje.

HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce snímacích cyklů pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.

TNC nabízí pro speciální aplikaci tento cyklus:

Softtlačítko	Cyklus	Strana
	3 MĚŘENÍ Měřicí cyklus pro vytváření cyklů výrobce	641

17.2 MĚŘENÍ (cyklus 3)

Provádění cyklu

Cyklus dotykové sondy 3 zjišťuje ve volitelném směru snímání libovolnou polohu na obrobku. Na rozdíl od ostatních měřicích cyklů můžete v cyklu 3 přímo zadat dráhu měření **ABST** a posuv měření **F**. I návrat po zjištění měřené hodnoty se provede o hodnotu **MB**, kterou lze zadat.

1 Dotyková sonda se pohybuje z aktuální polohy 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.

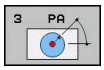
Uvědomte si, že TNC zapisuje zásadně vždy do 4 po sobě následujících Q-parametrů.

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.

Parametry cyklu



- **Čís. 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 zadávání X, Y oder Z
- **Úhel snímání?**: Úhel vztažený k definované **ose snímání**, v níž má pojíždět dotyková sonda, potvrďte klávesou **ENT** Rozsah zadávání -180,0000 až 180,0000
- **Maximální měřící rozsah?**: Zadejte dráhu pojezdu, jak daleko má dotyková sonda jet z výchozího bodu, zadání potvrďte klávesou ENT. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Měření posuvu**: Zadejte posuv pro měření v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 3000,000
- **Maximum vzdalenost odjeti?**: 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
- **Vztazny system? (0=AKT/1=REF)**: Určení, zda se směr snímání a výsledek měření má vztahovat k aktuálnímu souřadnému systému (**AKT**, může být tedy posunutý nebo natočený) nebo ke strojnímu souřadnému systému (**REF**):
  0: Snímat v aktuálním systému a výsledek měření uložit do **AKTUÁLNÍHO** systému
  1: Snímat v pevném strojním REF-systému a výsledek měření uložit do systému **ref**
- **Output an error message(0/1)**: Určení, zda má TNC při vychýleném dotykovém hrotu na počátku cyklu vydat chybové hlášení nebo ne. Je-li zvolen režim **1**, tak TNC ukládá do 4. výsledkového parametru hodnotu **-1** a pokračuje ve zpracování cyklu:
  0: Vydat chybové hlášení
  1: Nevydávat chybové hlášení

NC-bloky

```
4 TCH PROBE 3.0  MERENI
5 TCH PROBE 3.1  Q1
6 TCH PROBE 3.2  X UHEL:  +15
7 TCH PROBE 3.3  ABST +10  F100 MB1
  VZTAZNY SYSTEM: 0
8 TCH PROBE 3.4  ERRORMODE1
```

17.3 MĚŘENÍ 3D (cyklus 4)

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.

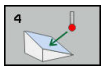
Cyklus dotykové sondy 4 zjišťuje libovolnou polohu na obrobku ve směru snímání definovatelném pomocí vektoru. Na rozdíl od ostatních měřicích cyklů můžete v cyklu 4 přímo zadat dráhu a posuv snímání. I návrat po zjištění snímané hodnoty se provede o hodnotu, kterou lze zadat.

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 4. parametr výsledku hodnotu -1.

Parametry cyklu



- **Čís. 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 měřící dráha v X?**: Podíl X směrového vektoru, v jehož směru má dotyková sonda popojet. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Relativní měřící dráha v Y?**: Podíl Y směrového vektoru, v jehož směru má dotyková sonda popojet. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Relativní měřící dráha v Z?**: Podíl Z směrového vektoru, v jehož směru má dotyková sonda popojet. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Maximální měřící rozsah?**: Zadejte dráhu pojezdu, jak daleko z počátečního bodu má snímací sonda popojet podél směrového vektoru Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Měření posuvu**: Zadejte posuv pro měření v mm/min. Rozsah zadávání 0 až 3000,000
- **Maximum vzdalenost odjeti?**: Dráha pojezdu proti směru snímání po vychýlení dotykového hrotu. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999
- **Vztazny system? (0=AKT/1=REF)**: Určení, zda se má výsledek snímání uložit v zadávaném souřadném systému (**AKT**) nebo ve strojním souřadném systému (**REF**):
  0: Výsledek měření uložit do **AKTUÁLNÍHO** systému
  1: Výsledek měření uložit do systému **ref**

NC-bloky

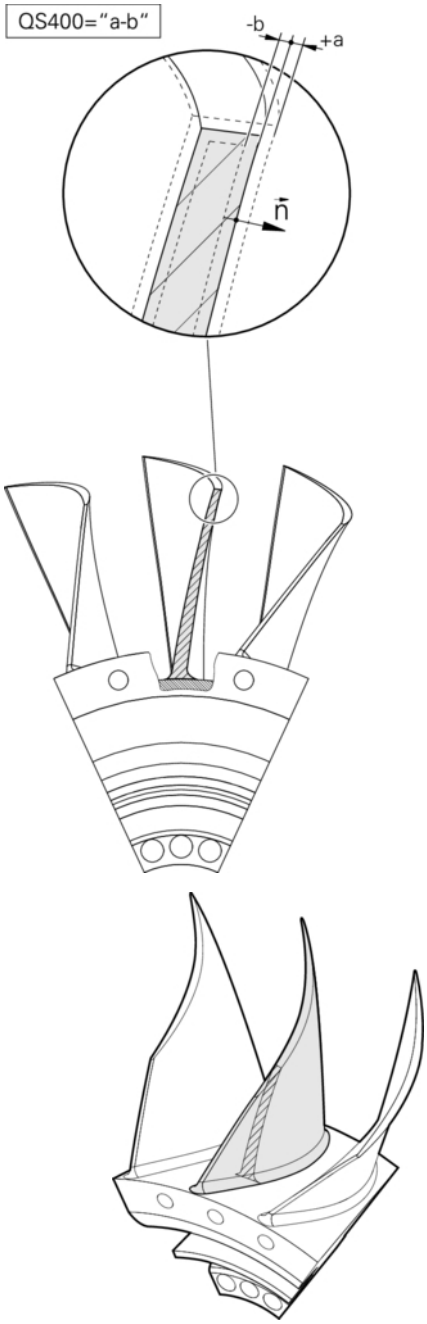
```
4 TCH PROBE 4.0  MERENI VE 3-D
5 TCH PROBE 4.1  Q1
6 TCH PROBE 4.2  IX-0.5 IY-1 IZ-1
7 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50
  VZTAZNY SYSTEM:0
```

17.4 SNIMANI 3D (cyklus 444)

Provádění cyklu

Cyklus 444 kontroluje jednotlivý bod na povrchu dílce. Tento cyklus se používá např. u tvarových dílců pro měření ploch volného tvaru. Lze například zjistit, zda bod na povrchu dílce leží v porovnání s požadovanou souřadnicí v rozsahu nadměrného nebo nedostatečného rozměru. Následně může operátor vykonat další pracovní kroky, jako např. dodělávku.

Cyklus 444 snímá libovolný bod v prostoru a zjišťuje odchylku od požadované souřadnice. Přitom je brán zřetel na normálový vektor, který je definován parametry Q581, Q582 a Q583. Normálový vektor je kolmý k (myšlené) rovině, v níž leží požadovaná souřadnice. Normálový vektor směřuje pryč od plochy a nedefinuje dráhu snímání. Má smysl, zjistit normálový vektor pomocí CAD nebo CAM systému. Rozsah tolerance QS400 definuje povolenou odchylku mezi skutečnou a požadovanou souřadnicí podél normálového vektoru. Tak lze například definovat, aby po zjištěném nedostatečném rozměru následovalo zastavení programu. TNC navíc vydá protokol a odchylky budou uloženy do níže uvedených systémových parametrů.



Provádění cyklu

1. Dotyková sonda jede z aktuální polohy do bodu normálového vektoru, který se nachází v této vzdálenosti od cílové souřadnice: Vzdálenost = rádius snímací kuličky + hodnota SET_UP tabulky tchprobe.tp (TNC:\table\tchprobe.tp) + Q320. Předpolohování bere zřetel na bezpečnou výšku. Další informace k logice snímání viz "Zpracování cyklů dotykové sondy", Stránka 505
2. Následně dotyková sonda najede na požadovanou souřadnici. Dráha snímání je definována prostřednictvím DIST (Nikoli prostřednictvím normálového vektoru! Normálový vektor se používá pouze pro správný výpočet souřadnice.)
3. Když TNC zjistí polohu, dotyková sonda je odtažena zpět a zastaví se. Zjištěné souřadnice bodu dotyku uloží TNC do Q parametrů.
4. Potom TNC odjede dotykovou sondou v opačném směru zpět o hodnotu, kterou jste definovali v parametru **MB**

Systémový parametr

TNC ukládá výsledky snímání do následujících parametrů:

Systémový parametr	Význam
Q151	Naměřená pozice hlavní osy
Q152	Naměřená pozice vedlejší osy
Q153	Naměřená pozice osy nástroje
Q161	Naměřená odchylka hlavní osy
Q162	Naměřená odchylka vedlejší osy
Q163	Naměřená odchylka osy nástroje
Q164	Naměřená 3D odchylka ■ Menší než 0: nedostatečný rozměr ■ Větší než 0: nadměrný rozměr
Q183	Status obrobku: ■ - 1 = není definováno ■ 0 = dobře ■ 1 = dodělávka ■ 2 = zmetek

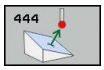
Funkce protokolu

TNC vytvoří po zpracování protokol ve formátu .html. TNC uloží protokol do stejného adresáře, kde je také uložen soubor .h (pokud není konfigurována cesta pro FN16).

Protokol vydává následující obsah:

- Definované požadované souřadnice
- Zjištěné skutečné souřadnice
- Barevné zobrazení hodnot (zelená pro "Dobrý", oranžová pro "Dodělávka", červená pro "Zmetek")
- (Pokud byla definována tolerance QS400:) Výstup horní a spodní odchylky jakož i zjištěná odchylka podél normálového vektoru
- Skutečný směr snímání (jako vektor v zadávacím systému). Hodnota vektoru přitom odpovídá konfigurované dráze snímání

Parametry cyklu



- **Q263 1. BOD MERENI V 1. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu v hlavní ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q263 1. BOD MERENI VE 2. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu ve vedlejší ose roviny obrábění. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q294 1. BOD MERENI VE 3. OSE?** (absolutně): Souřadnice prvního snímaného bodu v ose dotykové sondy. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999
- **Q581 Kolmice k povrchu v ref. ose?** Zde zadejte normály plochy ve směru hlavní osy. Výstup normály plochy v bodu se obvykle provádí s pomocí CAD/CAM-systémů. Rozsah zadávání: -10 až 10
- **Q582 Kolmice k povrchu ve vedl. ose?** Zde zadejte normály plochy ve směru vedlejší osy. Výstup normály plochy v bodu se obvykle provádí s pomocí CAD/CAM-systémů. Rozsah zadávání: -10 až 10
- **Q583 Kolmice k povrchu v ose nástroje?** Zde zadejte normály plochy ve směru nástrojové osy. Výstup normály plochy v bodu se obvykle provádí s pomocí CAD/CAM-systémů. Rozsah zadávání: -10 až 10
- **Q320 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně) Definujte přídavnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99999,9999
- **Q260 Bezpecna vyska ?** (absolutně): Souřadnice v ose dotykové sondy, v níž nedojde ke kolizi sondy s dílcem nebo upínacími prvky. Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999

NC-bloky

```
4 TCH PROBE 444  MERENI VE 3D
    Q263=+0     ;1. BOD V 1. OSE
    Q264=+0     ;1. BOD VE 2. OSE
    Q294=+0     ;1.BOD VE 3.OSE
    Q581=+1     ;KOLMICE V REF. OSE
    Q582=+0     ;KOLMICE VE VEDL. OSE
    Q583=+0     ;KOLMICE V OSE
                NÁSTROJE
    Q320=+0     ;BEZPEČNÁ VZDÁLENOST
    Q260=100    ;BEZPECNA VYSKA
    QS400="1-1";TOLERANCE
    Q309=+0     ;REAKCE NA CHYBU
```

- **QS400 Hodnota tolerance?** Zde zadejte rozsah tolerance, který cyklus monitoruje. Tolerance definuje povolenou odchylku normál ploch. Tato odchylka se zjišťuje mezi požadovanou souřadnicí a skutečnou souřadnicí dílce. (Normála plochy je definována pomocí Q581 - Q583, cílová souřadnice je definována pomocí Q263, Q264, Q294) Tolerance se rozloží v závislosti na normálovém vektoru v osách:
  Příklad: QS400 ="0,4-0,1" znamená: horní odchylka = cílová souřadnice +0,4, spodní odchylka = cílová souřadnice -0,1. Pro cyklus vyplývá následující rozsah tolerance: "požadovaná souřadnice +0,4" až "požadovaná souřadnice -0,1".
  Příklad: QS400 ="0,4" znamená: horní odchylka = požad.souřadnice +0,4, dolní odchylka = požad.souřadnice. Pro cyklus vyplývá následující rozsah tolerance: "požadovaná souřadnice +0,4" až "požadovaná souřadnice".
  Příklad: QS400 ="-0,1" znamená: horní odchylka = požad.souřadnice, dolní odchylka = požad.souřadnice -0,1. Pro cyklus vyplývá následující rozsah tolerance: "požadovaná souřadnice" až "požadovaná souřadnice -0,1".
  Příklad: QS400 =" " znamená: žádné sledování tolerance.
  Příklad: QS400 ="0" znamená: žádné sledování tolerance.
  Příklad: QS400 ="0,1+0,1" znamená: žádné sledování tolerance.
- **Q309 Reakce na chybu tolerance?** Určení zda TNC při zjištěné odchylce přeruší chod programu a vydá hlášení:
  0: Při překročení tolerance chod programu nepřerušovat, hlášení nevydávat
  1: Při překročení tolerance chod programu přerušit, hlášení vydat
  2: Když je zjištěná aktuální souřadnice podél vektoru normály plochy pod cílovou souřadnicí, vydá TNC hlášení a přeruší chod programu. Vyšel nedostatečný rozměr Naproti tomu nedojde k žádné chybové reakci, když se zjištěná hodnota nachází podél vektoru normály plochy v oblasti větší než je cílová souřadnice.

Při programování dbejte na tyto body!

Pro dosažení přesných výsledků v závislosti na použité dotykové sondě by měla být před provedením cyklu 444 provedena 3D kalibrace. Pro 3D kalibraci je nutná opce #92 3D-ToolComp.

Cyklus 444 vytvoří protokol ve formátu .html.

Když je před provedením cyklu 444 aktivní zrcadlení (cyklus 8) nebo změna měřítka (cyklus 11, 26), vygeneruje se chybové hlášení.

Podle nastavení parametru CfgPresetSettings se při snímání kontroluje, zda nastavení rotačních os souhlasí s úhly naklopení (3D-Rot). Jestliže ne, pak TNC vydá chybové hlášení.

Je-li váš stroj vybaven jedním řízeným vřetenem, tak byste měli aktivovat Úhlové vedení v tabulce dotykové sondy (**sloupec TRACK**). Tím se obecně zvyšuje přesnost při měření se 3D-dotykovou sondou.

Cyklus 444 vztahuje všechny souřadnice na zadávací systém.

TNC popisuje parametr vrácení naměřenými hodnotami viz "Provádění cyklu", Stránka 645.

Prostřednictvím Q parametru Q183 je status obrobku Dobrý/Dodělávka/Zmetek nastaven nezávisle na parametru Q309 (viz "Provádění cyklu", Stránka 645).

17.5 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.

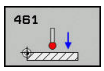
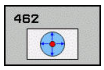
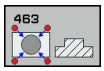
Při kalibrování zjišťuje TNC „efektivní“ délku dotykového hrotu a „efektivní“ rádius snímací kuličky. K provedení kalibrace 3D-dotykové sondy upněte na pracovní stůl stroje kalibrační prstenec nebo čep se známou výškou a se známým rádiusem.

TNC má kalibrační cykly pro kalibrování délek a rádiusů:

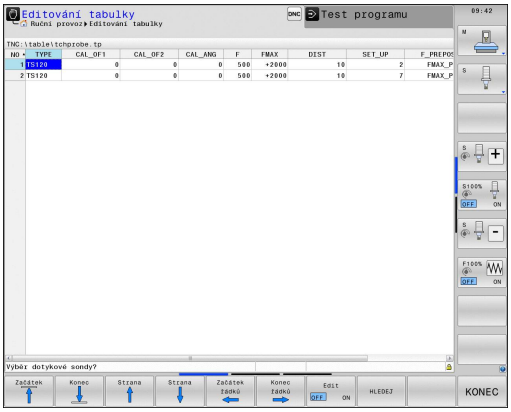
- Stiskněte softtlačítko **Snímací funkce**

- Zobrazení kalibračních cyklů: stiskněte softtlačítko **KALIBROVAT TS**
- Zvolte Kalibrační cykly

Kalibrační cykly TNC

Softtlačítko	Funkce	Stránka
	Kalibrace délky	656
	Zjištění rádiusu a středového přesazení kalibračním prstencem	658
	Zjištění rádiusu a středového přesazení čepem, popř. kalibračním trnem	660
	Zjištění rádiusu a středového přesazení kalibrační kuličkou	652

17.6 Zobrazit hodnoty kalibrace



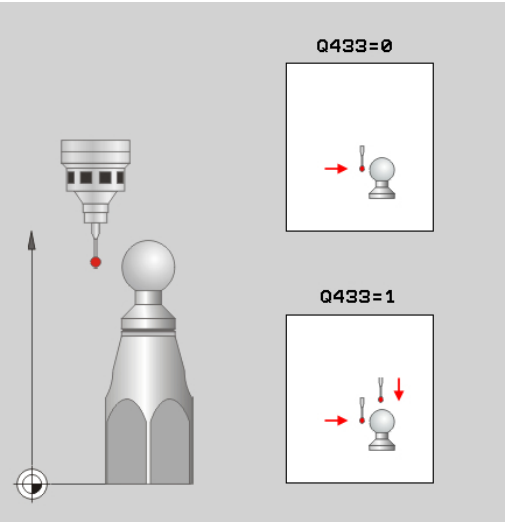
TNC ukládá efektivní délku a efektivní rádius dotykové sondy do tabulky nástrojů. Přesazení středu dotykové sondy ukládá TNC do tabulky dotykové sondy, do sloupců **CAL_OF1** (hlavní osa) a **CAL_OF2** (vedlejší osa). K zobrazení uložených hodnot stiskněte softtlačítko Tabulka dotykové sondy.

Během kalibrace se automaticky vytváří měřicí protokol. Tento protokol má název TCHPRAUTO.html. Místo uložení tohoto souboru je shodné s místem uložení výchozího souboru. Měřicí protokol lze na řídicím systému zobrazit pomocí prohlížeče. Pokud je v některém programu použito více kalibračních cyklů, nacházejí se všechny měřicí protokoly pod TCHPRAUTO.html. Jestliže zpracováváte cyklus dotykové sondy v režimu ručního provozu, uloží TNC měřicí protokol pod názvem TCHPRMAN.html. Místo uložení tohoto souboru je adresář TNC: \ *.

Ujistěte se, že číslo nástroje v tabulce nástrojů a číslo dotykové sondy v tabulce dotykové sondy si odpovídají. To platí nezávisle na tom, zda chcete cyklus dotykové sondy zpracovat v automatickém nebo v **Ruční provoz**.

Další informace najdete v kapitole Tabulka dotykové sondy

17.7 TS KALIBROVÁNÍ (cyklus 460, DIN/ISO: G460)



Cyklem 460 můžete automaticky kalibrovat spínací 3D-dotykovou sondu pomocí přesné kalibrační koule.

K tomu je možné zjistit data 3D kalibrace. K tomu se používá volitelný software 92, 3D-ToolComp. Data 3D-kalibrace popisují chování při výchylce dotykové sondy v libovolném směru snímání. Na adrese TNC:\system\CAL_TS<T-Nr.>_<T-Idx.>.3DTC se 3D-kalibrační data uloží. V tabulce nástrojů je ve sloupci DR2TABLE odkazováno na tabulku 3DTC. Při snímání je potom brán zřetel na data 3D-kalibrace. Tato 3D-kalibrace je potřebná když chcete dosáhnout s cyklem 444 3D-snímání s vysokou přesností (viz "SNIMANI 3D (cyklus 444)", Stránka 645).

Provádění cyklu

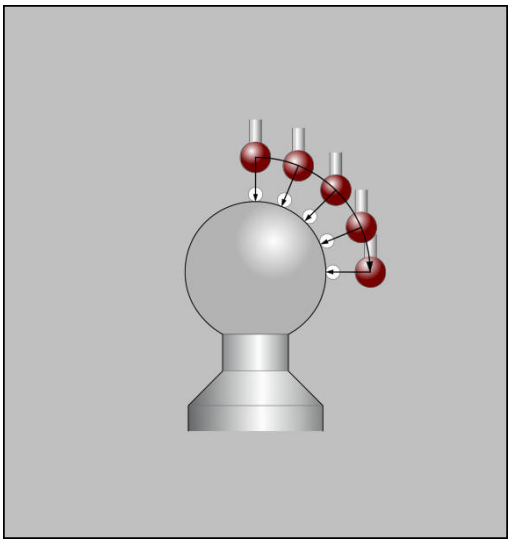
V závislosti na parametru **Q433** lze provést pouze jednu kalibraci poloměru, nebo kalibraci poloměru a délky.

Kalibrace poloměru Q433=0

1 Upnutí kalibrační koule. Dbejte na to, aby nemohlo dojít ke kolizi
2 Dotykovou sondu polohujte v ose dotykové sondy nad kalibrační kouli a v obráběcí rovině přibližně do středu koule
3 První pohyb TNC proběhne v rovině, v závislosti na vztažném úhlu (Q380)
4 Následně polohuje TNC dotykovou sondu ve směru její osy.
5 Zahájí se snímání a TNC začne vyhledávat rovník kalibrační koule.
6 Po zjištění rovníku začne kalibrace poloměru.
7 Následně odtáhne TNC dotykovou sondu v její ose zpět do výšky, do níž byla dotyková sonda předpolohována.

Kalibrace poloměru a délky Q433=1

1 Upnutí kalibrační koule. Dbejte na to, aby nemohlo dojít ke kolizi
2 Dotykovou sondu polohujte v ose dotykové sondy nad kalibrační kouli a v obráběcí rovině přibližně do středu koule
3 První pohyb TNC proběhne v rovině, v závislosti na vztažném úhlu (Q380)
4 Následně polohuje TNC dotykovou sondu ve směru její osy.
5 Zahájí se snímání a TNC začne vyhledávat rovník kalibrační koule.
6 Po zjištění rovníku začne kalibrace poloměru.
7 Následně odtáhne TNC dotykovou sondu v její ose zpět do výšky, do níž byla dotyková sonda předpolohována.
8 TNC zjišťuje délku dotykové sondy na severním pólu kalibrační koule.
9 Na konci cyklu odtáhne TNC dotykovou sondu v její ose zpět do výšky, do níž byla dotyková sonda předpolohována.



V závislosti na parametru **Q455** lze provést dodatečně 3D kalibraci.

3D kalibrace Q455= 1...30

1 Upnutí kalibrační koule. Dbejte na to, aby nemohlo dojít ke kolizi
2 Po kalibraci poloměru, resp. délky odtáhne TNC dotykovou sondu zpět v její ose. Následně polohuje TNC dotykovou sondu přes severní pól.
3 Snímání začíná na severním pólu a v několika krocích probíhá až k rovníku. Jsou definovány odchylky od požadované hodnoty, a tím specifické chování výchylky.
4 Počet bodů dotyku mezi severním pólem a rovníkem lze definovat. Počet závisí na zadávacím parametru Q455. Naprogramovat lze hodnotu od 1 do 30. Pokud naprogramujete Q455=0, neproběhne žádná 3D kalibrace.
5 Odchylky definované během kalibrace se uloží do tabulky 3DTC.
6 Na konci cyklu odtáhne TNC dotykovou sondu v její ose zpět do výšky, do níž byla dotyková sonda předpolohována.

Při programování dbejte na tyto body!

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní cykly na přepočet souřadnic.

- Následující cykly neaktivujte před použitím cyklů dotykové sondy: Cyklus **7 NULOVY BOD**,Cyklus **8 ZRCADLENI**, Cyklus **10 OTACENI**,Cyklus **11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- Přepočet souřadnic předtím resetujte

HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce cyklů dotykových sond pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.

Během kalibrace se automaticky vytváří měřicí protokol. Tento protokol má název TCHPRAUTO.html. Místo uložení tohoto souboru je shodné s místem uložení výchozího souboru. Měřicí protokol lze na řídicím systému zobrazit pomocí prohlížeče. Pokud je v některém programu použito více kalibračních cyklů, nacházejí se všechny měřicí protokoly pod TCHPRAUTO.html.

Efektivní délka dotykové sondy se vždy vztahuje ke vztažnému bodu nástroje. Vztažný bod nástroje se často nachází na tzv. nosu vřetena (čelní ploše vřetena). Výrobce vašeho stroje může vztažný bod nástroje umístit i jinde.

Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Předpolohujte dotykovou sondu tak, aby se nacházela přibližně nad středem koule.

Pokud naprogramujete Q455=0, neprovede TNC žádnou 3D kalibraci.

Pokud naprogramujete Q455=1-30, proběhne 3D kalibrace dotykové sondy. Přitom jsou zjištěny odchylky chování výchylky v závislosti na různých úhlech. Použijete-li cyklus 444, musíte předtím provést 3D kalibraci.

Když naprogramujete Q455=1-30, uložím se po TNC: \Table\CAL_TS<T-NR.>_<T-Idx.>.3DTC tabulka. <T-NR> je přitom číslo a <Idx> je index dotykové sondy.

Pokud již existuje odkaz na kalibrační tabulku (zápis v DR2TABLE), tato tabulka se přepíše.

Pokud neexistuje odkaz na kalibrační tabulku (zápis v DR2TABLE), vytvoří se v závislosti na číslu nástroj odkaz a příslušná tabulka.

- **Q407 Přesný poloměr kalibrační koule?** Zadejte přesný rádius použité kalibrační koule. Rozsah zadávání 0,0001 až 99,9999
- **Q320 Bezpecnostni vzdalenost ?** (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
- **Q301 NAJET NA BEZPECNOU VYSKU (0/1)?**: Definujte, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
  0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
  1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce
- **Q423 Počet sond?** (absolutně): Počet měřicích bodů na průměru. Rozsah zadávání 0 až 8
- **Q380 Vztazny uhel? (0=hlav.osa)** (absolutně) Zadejte vztažný úhel (základního natočení) pro zjištění měřicích bodů v platném souřadném systému obrobku. Definování vztažného úhlu může rozsah měření osy výrazně zvětšit. Rozsah zadávání 0 až 360,0000
- **Q433 Kalibrovat délku (0/1) ?**: Definujte, zda má TNC po kalibraci poloměru kalibrovat také délku dotykové sondy:
  0: Nekalibrovat délku dotykové sondy
  1: Kalibrovat délku dotykové sondy
- **Q434 Vztažný bod pro délku ?** (absolutně): Souřadnice středu kalibrační koule. Definice je potřebná pouze pokud se má provést kalibrování délky. Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- **Q455 Počet bodů pro 3D kalibraci?** Zadejte počet snímaných bodů pro 3D-kalibrování. Smysl má hodnota např. 15 snímaných bodů. Pokud naprogramujete „0“, neproběhne žádná 3D-kalibrace. Během 3D-kalibrace je zjišťováno chování dotykové sondy při vychýlení pod různými úhly a uloženo do tabulky. Pro 3D-kalibraci se používá 3D-ToolComp. Rozsah zadávání: 1 až 30

NC-bloky

```
5 TCH PROBE 460  KALIBRACE TS NA KOULI
    Q407=12.5  ;POLOMER KULICKY
    Q320=0     ;BEZPECNOSTNI VZDAL.
    Q301=1     ;NAJET BEZPEC.VYSKU
    Q423=4     ;POCET SNIMANI
    Q380=+0    ;VZTAZNY UHEL
    Q433=0     ;KALIBROVANI DELKY
    Q434=-2.5  ;PRESET
    Q455=15    ;POC. BODU 3D KALIBRACE
```

17.8 KALIBROVÁNÍ DÉLKY DS (cyklus 461, DIN/ISO: G461)

Provádění cyklu

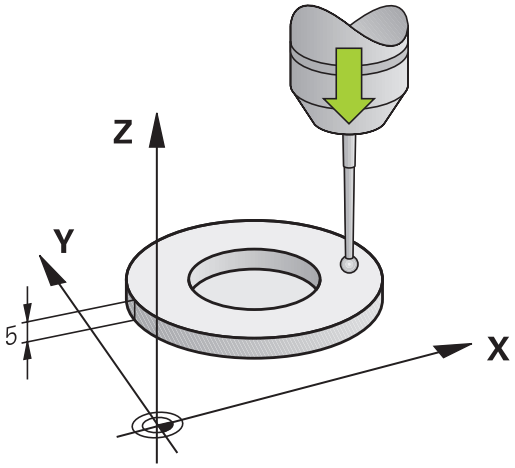
Než spustíte kalibrační cyklus, musíte nastavit vztažný bod v ose vřetena tak, že na stole stroje je Z = 0 a předpolohovat dotykovou sondu nad kalibrační kroužek.

Během kalibrace se automaticky vytváří měřicí protokol. Tento protokol má název TCHPRAUTO.html. Místo uložení tohoto souboru je shodné s místem uložení výchozího souboru. Měřicí protokol lze na řídicím systému zobrazit pomocí prohlížeče. Pokud je v některém programu použito více kalibračních cyklů, nacházejí se všechny měřicí protokoly pod TCHPRAUTO.html.

1 TNC orientuje dotykovou sondu podle úhlu **CAL_ANG** z tabulky dotykové sondy (pouze pokud lze vaší 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 počáteční polohy



Při programování dbejte na tyto body!

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní cykly na přepočet souřadnic.

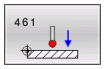
- Následující cykly neaktivujte před použitím cyklů dotykové sondy: Cyklus **7 NULOVY BOD**,Cyklus **8 ZRCADLENI**, Cyklus **10 OTACENI**,Cyklus **11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- Přepočet souřadnic předtím resetujte

HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce cyklů dotykových sond pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.

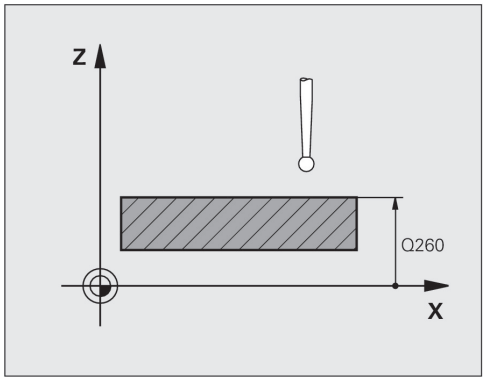
Efektivní délka dotykové sondy se vždy vztahuje ke vztažnému bodu nástroje. Vztažný bod nástroje se často nachází na tzv. nosu vřetena (čelní ploše vřetena). Výrobce vašeho stroje může vztažný bod nástroje umístit i jinde.

Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

Během kalibrace se automaticky vytváří měřicí protokol. Tento protokol má název TCHPRAUTO.html.



- **Q434 Vztažný bod pro délku ?** (absolutně): Reference pro délku (např. výška nastavovacího kroužku) Rozsah zadávání -99 999,9999 až 99 999,9999



NC-bloky

```
5 TCH PROBE 461  TS KALIBRACE DELKY
    NASTROJE
    Q434=+5     ;PRESET
```

17.9 KALIBROVAT VNITŘNÍ POLOMĚR DS (cyklus 462, DIN/ISO: G462)

Provádění cyklu

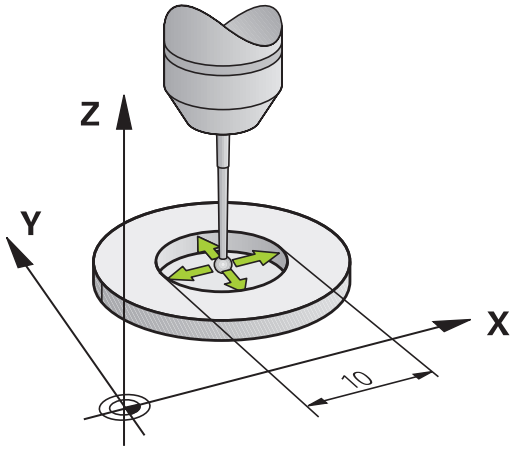
Před spuštěním kalibračního cyklu, musíte předpolohovat dotykovou sondu do středu kalibračního kroužku a na požadovanou výšku měření.

Při kalibrování rádiusu snímací kuličky provádí 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.

Během kalibrace se automaticky vytváří měřicí protokol. Tento protokol má název TCHPRAUTO.html. Místo uložení tohoto souboru je shodné s místem uložení výchozího souboru. Měřicí protokol lze na řídicím systému zobrazit pomocí prohlížeče. Pokud je v některém programu použito více kalibračních cyklů, nacházejí se všechny měřicí protokoly pod TCHPRAUTO.html.

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 snímací rutinu. Pomocí měření s pootočením se vedle rádiusu zjistí přesazení středu (CAL-OF 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!

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní cykly na přepočet souřadnic.

- Následující cykly neaktivujte před použitím cyklů dotykové sondy: Cyklus **7 NULOVY BOD**,Cyklus **8 ZRCADLENI**, Cyklus **10 OTACENI**,Cyklus **11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- Přepočet souřadnic předtím resetujte

Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

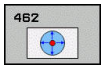
Přesazení středu můžete zjistit pouze s dotykovou sondou, která je k tomu vhodná.

Během kalibrace se automaticky vytváří měřicí protokol. Tento protokol má název TCHPRAUTO.html.

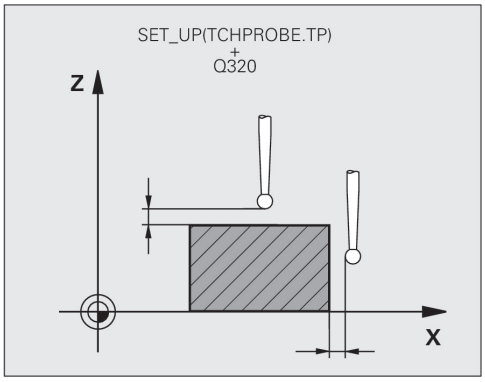
Aby bylo možno stanovit přesazení středu snímací kuličky, musí být TNC k tomu výrobcem stroje připraveno. Informujte se v příručce ke stroji!

Možnosti orientace vaší dotykové sondy jsou u dotykových sond HEIDENHAIN již předem definované. Ostatní dotykové sondy konfiguruje výrobce stroje.

HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce cyklů dotykových sond pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.



- **Q407 POLOMER KROUZKU** Zadejte rádius použité kalibračního kroužku. Rozsah zadávání 0 až 9,9999
- **Q320 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně) Definujte přídavnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99999,9999
- **Q423 Počet sond?** (absolutně): Počet měřicích bodů na průměru. Rozsah zadávání 0 až 8
- **Q380 Vztazny uhel? (0=hlav.osa)** (absolutně): Úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a prvním snímaným bodem. Rozsah zadávání 0 až 360,0000



NC-bloky

5 TCH PROBE 462 KALIBRACE TS NA KROUZKU	
Q407=+5	;POLOMER KROUZKU
Q320=+0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q423=+8	;POCET SNIMANI
Q380=+0	;VZTAZNY UHEL

17.10 KALIBROVAT VNĚJŠÍ POLOMĚR DS (cyklus 463, DIN/ISO: G463)

Provádění cyklu

Než spustíte kalibrační cyklus, musíte předpolohovat dotykovou sondu nad střed kalibračního trnu. Umístěte dotykovou sondu v její ose přibližně do bezpečné vzdálenosti (hodnota je v tabulce dotykové sondy + hodnota v cyklu) nad kalibračním trnem.

Při kalibrování rádiusu snímací kuličky provádí 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.

Během kalibrace se automaticky vytváří měřicí protokol. Tento protokol má název TCHPRAUTO.html. Místo uložení tohoto souboru je shodné s místem uložení výchozího souboru. Měřicí protokol lze na řídicím systému zobrazit pomocí prohlížeče. Pokud je v některém programu použito více kalibračních cyklů, nacházejí se všechny měřicí protokoly pod TCHPRAUTO.html.

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 snímací rutiny. Pomocí měření s pootočením se vedle rádiusu zjistí přesazení středu (CAL-OF 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!

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní cykly na přepočet souřadnic.

- Následující cykly neaktivujte před použitím cyklů dotykové sondy: Cyklus **7 NULOVY BOD**,Cyklus **8 ZRCADLENI**, Cyklus **10 OTACENI**,Cyklus **11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- Přepočet souřadnic předtím resetujte

Před definicí cyklu musíte naprogramovat vyvolání nástroje pro definici osy dotykové sondy.

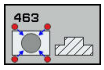
Přesazení středu můžete zjistit pouze s dotykovou sondou, která je k tomu vhodná.

Během kalibrace se automaticky vytváří měřicí protokol. Tento protokol má název TCHPRAUTO.html.

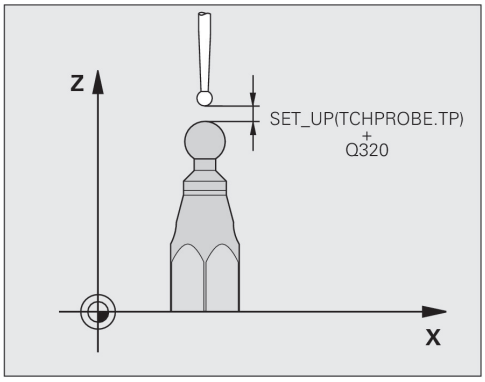
Aby bylo možno stanovit přesazení středu snímací kuličky, musí být TNC k tomu výrobcem stroje připraveno. Informujte se v příručce ke stroji!

Možnosti orientace vaší dotykové sondy jsou u dotykových sond HEIDENHAIN již předem definované. Ostatní dotykové sondy konfiguruje výrobce stroje.

HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce cyklů dotykových sond pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.



- **Q407 Přesný poloměr kalibrač. trnu?**: Průměr nastavovacího kroužku. Rozsah zadávání 0 až 99,9999
- **Q320 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně) Definujte přídavnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99999,9999
- **Q301 NAJET NA BEZPECNOU VYSKU (0/1)?**: Definujte, jak má dotyková sonda mezi měřicími body pojíždět:
  0: Mezi měřicími body pojíždět v měřicí výšce
  1: Mezi měřicími body pojíždět v bezpečné výšce
- **Q423 Počet sond?** (absolutně): Počet měřicích bodů na průměru. Rozsah zadávání 0 až 8
- **Q380 Vztazny uhel? (0=hlav.osa)** (absolutně): Úhel mezi hlavní osou roviny obrábění a prvním snímaným bodem. Rozsah zadávání 0 až 360,0000



NC-bloky

5 TCH PROBE 463 KALIBRACE TS NA TRNU	
Q407=+5	;POLOMER KALIB.KROUZKU
Q320=+0	;BEZPECNOSTNI VZDAL.
Q301=+1	;NAJET BEZPEC.VYSKU
Q423=+8	;POCET SNIMANI
Q380=+0	;VZTAZNY UHEL

17.11 RYCHLÉ SNÍMÁNÍ (cyklus 441, DIN/ISO G441)

Provádění cyklu

Cyklem 441 dotykové sondy můžete nastavit různé parametry dotykové sondy, jako např. polohovací posuv, globálně pro všechny dále používané cykly dotykové sondy.

Při programování dbejte na tyto body!

Cyklus 441 nastavuje parametry pro cykly snímání. Tento cyklus neprovádí žádné strojní pohyby.

END PGM, **M02**, **M30** resetují globální nastavení cyklu 441.

Parametr cyklu **Q399** je závislý na konfiguraci vašeho stroje. Možnost orientovat dotykovou sondu z NC-programu musí být nastavena výrobcem vašeho stroje.

Posuv může omezit také výrobce vašeho stroje. Ve strojním parametru **maxTouchFeed** (č. 122602) lze definovat absolutní, maximální posuv.

I když máte na vašem stroji oddělené potenciometry pro rychloposuv a posuv, tak můžete regulovat posuv i při Q397=1 pouze potenciometrem pro řízení posuvu.

Parametry cyklu

- **Q396 Rychlost posuvu ?**: Určení se kterým posuvem TNC provede polohování dotykové sondy. Rozsah zadávání 0 až 99 999,9999 alternativně **FMAX**, **FAUTO**
- **Q397 Předpolohování strojním rychloposuvem ?**: Určení zda TNC bude pojíždět během předpolohování dotykové sondy posuvem **FMAX** (strojní rychloposuv):
  0: Předpolohovat s posuvem z **Q396**
  1: Předpolohovat strojním rychloposuvem **FMAX**I když máte na vašem stroji oddělené potenciometry pro rychloposuv a posuv, tak můžete regulovat posuv i při Q397=1 pouze potenciometrem pro řízení posuvu. Posuv může omezit také výrobce vašeho stroje. Ve strojním parametru **maxTouchFeed** (č. 122602) lze definovat absolutní, maximální posuv.
- **Q399 Vedení podle úhlu (0/1)?**: Určení zda TNC bude orientovat dotykovou sondu před každým snímáním:
  0: Neorientovat
  1: Orientovat vřeteno před každým snímáním (zvyšuje přesnost)
- **Q400 Automatické přerušení?** Určení zda má TNC po měřicím cyklu přerušit chod programu pro automatické proměření obrobku a zobrazit výsledky měření na obrazovce:
  0: Chod programu nepřerušovat, i když je v daném snímacím cyklu zvolené zobrazení výsledku měření na obrazovce
  1: Přerušit chod programu, zobrazit výsledek měření na obrazovce. Následně můžete pokračovat ve zpracování programu stisknutím „NC-Start“.

NC-bloky

```
5 TCH PROBE 441  RYCHLE SNIMANI
    Q 396=3000;POLOHOVACÍ POSUV
    Q 397=0    ;VÝBĚR POSUVU
    Q 399=1    ;ÚHLOVÉ VEDENÍ
    Q 400=1    ;PŘERUŠENÍ
```

18

Kontrola upnutí kamerou VSC (volitelný software #136)

18.1 Kontrola upnutí kamerou VSC (opce #136)

Základy

Pro používání kontroly upnutí kamerou potřebujete následující komponenty:

- Software: opce #136 Visual Setup Control (VSC – Vizuální kontrola nastavení)
- Hardware: kamerový systém fy HEIDENHAIN

Použití

Respektujte informace v příručce ke stroji!
Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Kontrola upnutí kamerou (opce #136 Visual Setup Control) může sledovat aktuální upnutí před a během obrábění a porovnávat ho s bezpečnou cílovou situací. Po seřízení máte k dispozici jednoduché cykly pro automatické monitorování.

Kamera sejme referenční snímky aktuálního pracovního prostoru. Cykly 600 **GLOBAL.PRAC. PROSTOR** nebo 601 **LOKAL.PRAC. PROSTOR** vytvoří řídicí systém obrázek pracovního prostoru a porovná ho s předtím zhotovenými referenčními snímky. Tyto cykly mohou upozornit na rozdíly v pracovním prostoru. Obsluha rozhodne zda se NC-program při chybě přeruší nebo bude pokračovat.

Použití VSC nabízí následující výhody:

- Řízení může rozpoznat prvky (např.nástroje nebo upínky, atd.), které se nachází po spuštění programu v pracovním prostoru
- Pokud si přejte obrobek upínat vždy do stejné polohy (např. s otvorem vpravo nahoře) může řízení zkontrolovat upínací polohu
- Pro účely dokumentace můžete vytvořit obrázek aktuálního pracovní prostoru (např. upínací polohu, která je vzácná)

Termíny

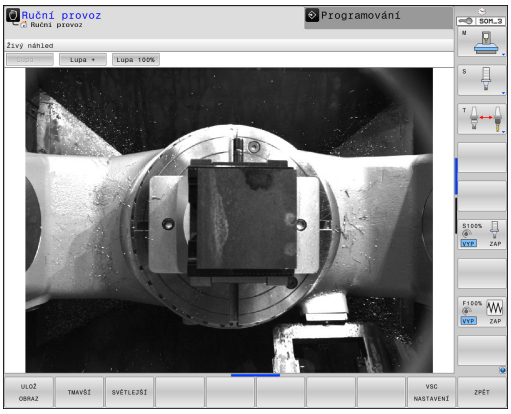
V souvislosti s VSC se používají následující termíny:

Pojem	Vysvětlení
Referenční obrázek	Referenční obrázek ukazuje situaci v pracovním prostoru, kterou považujete za bezpečnou. Proto vytvářejte referenční obrázky pouze v bezpečných situacích.
Průměrný obrázek	Řízení vytváří průměrný obrázek a přitom bere do úvahy všechny referenční obrázky. Nové obrázky řízení porovnává při vyhodnocování s průměrným obrázkem.
Chybový obrázek	Pokud vytvoříte obrázek, na kterém je špatná situace (jako např. chybně upnutý obrobek), můžete vytvořit tzv. chybový obrázek. Nemá smyslu označit chybový obrázek současně jako referenční obrázek.
Monitorovaná oblast	Definuje oblast, kterou vyznačíte myší. Řízení bere do úvahy při vyhodnocování nových obrázků pouze tuto oblast. Části obrázku mimo monitorovanou oblast nemají na výsledek žádný vliv. Definovat lze i několik monitorovaných oblastí. Monitorované oblasti nejsou spojené s obrázky.
Chyba	Oblast na obrázku, která obsahuje odchylku od požadovaného stavu. Chyby se vždy vztahují k obrázku, se kterým byly uloženy (chybový obrázek) nebo na poslední vyhodnocený obrázek.
Fáze monitorování	Ve fázi monitorování se již nevytváří referenční obrázky. Cyklus můžete používat k automatickému monitorování vašeho pracovního prostoru. V této fázi vydá řízení hlášení pouze tehdy, když zjistí při porovnávání obrázků odchylku.

Vytvoření Live-obrázku

V provozním režimu **Ruční provoz** si můžete nechat ukázat a uložit aktuální pohled kamerou jako Live-obrázky.

Řízení přitom nepoužije vytvořené obrázky k automatické kontrole upnutí. Obrázky, které vytvoříte v tomto menu, se mohou použít pro dokumentaci nebo pro jiné účely. Přitom můžete například snímat aktuální upínací polohu. Vytvořený obrázek uloží řízení jako soubor .png do adresáře podle vaší volby.



Postup

K uložení Live-obrázku kamery postupujte takto:

- ▶ Stiskněte softtlačítko **KAMERA**

- ▶ Stiskněte softklávesu **ZIVY OBRAZ**
- > Řídicí systém zobrazí aktuální pohled kamerou.
- > Řízení otevře pomocné okno.
- ▶ Zadejte požadovaný název souboru
- ▶ Vyberte cílový adresář

- ▶ Stiskněte softklávesu **OK**
- > Řídicí systém uloží aktuální obrázek.
- ▶ Alternativně stiskněte tlačítko **Ulozit**

Možnosti v režimu Live-obrázku

Řízení nabízí následující možnosti:

Softtlačítko	Funkce
SVĚTLEJŠÍ	Zvětšit jas kamery Zde provedená nastavení platí pouze v režimu Live-obrázku. Nemají žádný vliv na snímky v automatickém režimu.
TMAVŠÍ	Zmenšit jas kamery Zde provedená nastavení platí pouze v režimu Live-obrázku. Nemají žádný vliv na snímky v automatickém režimu.
VSC NASTAVENÍ	Konfigurovat zorné pole kamery Respektujte informace v příručce ke stroji! Tato nastavení jsou možná pouze po zadání kódového čísla.
ZPĚT	Vrátit se zpátky k předchozí obrazovce

Správa monitorovacích dat

V provozním režimu **Ruční provoz** spravujete obrázky cyklů 600 a 601.

Při správě monitorovacích dat postupujte takto:

- Stiskněte softtlačítko **KAMERA**

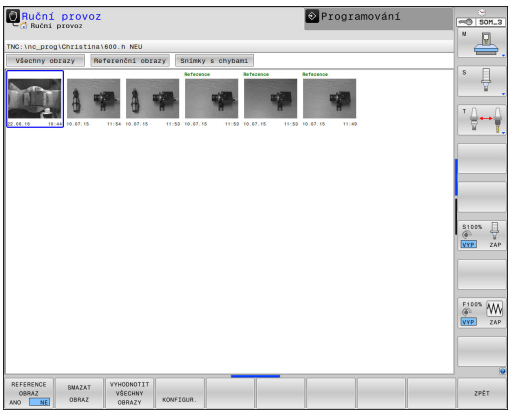
- Stiskněte softklávesu **SPRAVA MONITOROVANI DAT**
- > Řídicí systém ukáže seznam monitorovaných NC-programů.

- Stiskněte softklávesu **OTEVŘÍT**
- > Řídicí systém ukáže seznam monitorovaných bodů.
- Zpracovat požadované údaje

Zvolit data

Myší můžete zvolit tlačítka. Tato tlačítka slouží k usnadnění hledání a přehlednému znázornění.

- **Všechny obrazy**: Zobrazit všechny snímky tohoto monitorovacího souboru
- **Referenční obrazy**: Zobrazit pouze referenční snímky
- **Snímky s chybami**: Zobrazit všechny snímky, ve kterých jste označili chybu



Možnosti správy monitorovacích dat

Softtlačítko	Funkce
REFERENCE OBRAZ ANO NE	Označit zvolený obrázek jako referenční obrázek Upozornění: Referenční obrázek ukazuje situaci v pracovním prostoru, kterou považujete za bezpečnou. Při vyhodnocení se berou do úvahy všechny referenční obrázky. Když přidáte nebo odstraníte referenční obrázek, tak to má účinek na výsledek vyhodnocení obrázku.
SMAZAT OBRAZ	Smazat aktuální zvolený obrázek
VYHODNOTIT VŠECHNY OBRAZY	Provést automatické vyhodnocení obrázku Řízení provede vyhodnocení obrázku v závislosti na referenčních obrázcích a monitorovacích oblastech.
KONFIGUR.	Změnit monitorovací oblasti nebo označit chybu **Další informace:** "Konfigurace", Stránka
ZPĚT	Vrátit se zpátky k předchozí obrazovce Pokud jste změnili konfiguraci, provede řízení vyhodnocení obrázku.

Přehled

TNC nabízí dva cykly, s nimiž můžete kamerou provést monitorování upínací situace v provozním režimu **Programování**:

- Lišta softtlačítek ukazuje všechny dostupné funkce dotykové sondy, rozdělené do skupin

- Stiskněte softtlačítko **MONITOROVANI S KAMEROU**

Softtlačítko	Cyklus	Stránka
	600 **GLOBAL.PRAC. PROSTOR**	676
	601 **LOKAL.PRAC. PROSTOR**	682

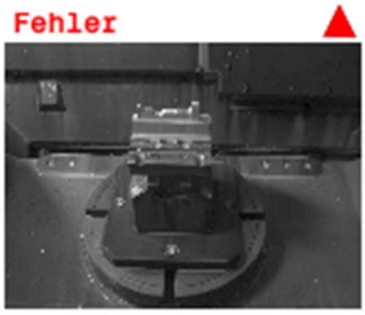
Výsledek vyhodnocení obrázku

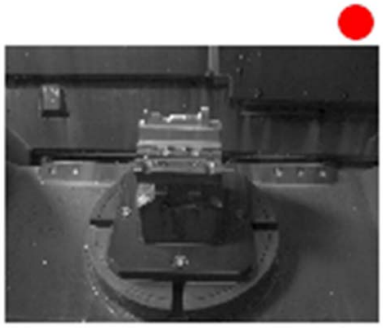
Výsledek vyhodnocení obrázku je závislý na monitorovací oblasti a referenčních obrázcích. Při vyhodnocování všech obrázků se každý obrázek vyhodnotí s aktuální konfigurací a výsledek se porovná s uloženými daty.

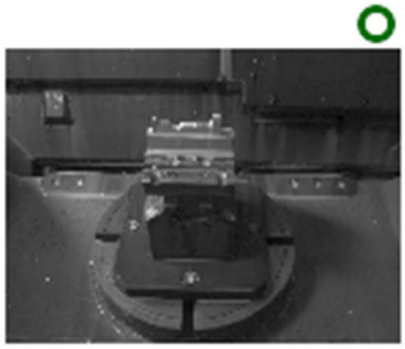
Pokud změníte monitorovací oblast nebo přidáte či smažete referenční obrázky, tak se obrázky označí následujícími symboly:

- **Trojúhelník:** Změnili jste monitorovací údaje, např. označili jeden obrázek s chybami jako referenční obrázek nebo smazali monitorovací oblast. Monitorování se tak stalo méně citlivým.

  To má vliv na vaše referenční obrázky a obrázek se středními hodnotami. Kvůli vaší změně konfigurace již nemůže řízení zjistit chyby, které byly předtím k tomuto obrázku uložené! Chcete-li pokračovat, potvrďte sníženou citlivost monitorování a nové nastavení se převezme.
- **Plný kruh:** Změnili jste monitorovací data, monitorování se stane citlivějším.
- **Prázdný kruh:** Bez chybového hlášení: Všechny v obrázku uložené odchylky byly rozpoznány, monitorování nenašlo žádné rozpory.







Konfigurace

Máte možnost kdykoliv změnit vaše nastavení monitorované oblasti a chybové oblasti. Stisknutím softklávesy **KONFIGUR.** přepnete lištu softtlačítek a můžete změnit vaše nastavení.

KONFIGUR.

- Dostanete možnost změnit vaše předchozí nastavení. Pokud provedete změnu v tomto menu, může se změnit výsledek vyhodnocení obrázku. Pro všechny referenční obrázky platí stejná monitorovací oblast. (Další informace viz "Výsledek vyhodnocení obrázku", Stránka 671.)

KRESLIT OBLAST

- Máte možnost kliknout na obrázek, a obtáhnout pravoúhlý rámeček. Tím určíte novou oblast monitorování. (Další informace viz "Základy", Stránka 666.) Pokud definujete monitorovací oblasti v prostředí, kde se stále mění osvětlení nebo kde lze očekávat rozdílné kontrasty, může docházet k chybným poplachům. Když nakreslíte novou monitorovací oblast nebo změníte či smažete již nakreslené monitorovací oblasti, tak to má účinek na výsledek vyhodnocení obrázku. Kvůli změně nastavení musí TNC zkontrolovat, zda tyto změny mají vliv na vaše dosavadní obrázky.

KRESLIT CHYBA

- Máte možnost kliknout na obrázek a obtáhnout pravoúhlý rámeček. Tím určíte novou oblast s chybou. Oblast se označí červeně. Doporučuje se označovat pouze chyby, které se mohou znovu vyskytnou pouze takto, na přesně tomto místě. Nemá smyslu označovat oblasti zašpiněné třískami nebo chladicí kapalinou jako oblasti s chybou. Chyby musí být přesně reprodukovatelné. (Další informace viz "Základy", Stránka 666.) Pokud definujete monitorovací oblasti v prostředí, kde se stále mění osvětlení nebo kde lze očekávat rozdílné kontrasty, může docházet k chybným poplachům. Když nakreslíte novou oblast s chybou nebo změníte či smažete již nakreslenou oblast s chybou, tak to má účinek na výsledek vyhodnocení obrázku. Kvůli změně nastavení musí TNC zkontrolovat, zda tyto změny mají vliv na vaše dosavadní obrázky. Můžete kreslit i několik oblastí s chybami. Nemá smyslu značit na referenčních obrázcích chyby.

VYHODNOTIT OBRAZ

- TNC zkontroluje zda a jak se nová nastavení na tomto snímku projeví: (Další informace viz "Výsledek vyhodnocení obrázku", Stránka 671)

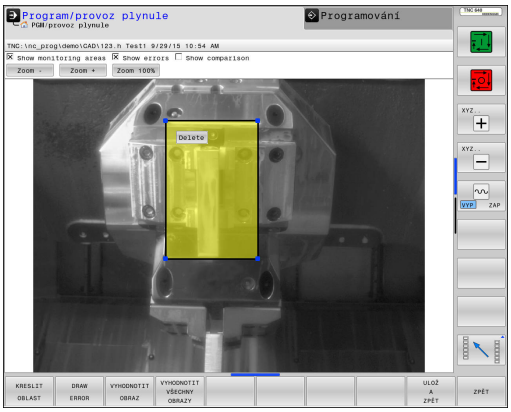
VYHODNOTIT VŠECHNY OBRAZY

- TNC zkontroluje zda – popř. jak se nová nastavení projeví na všech obrázcích: (Další informace viz "Výsledek vyhodnocení obrázku", Stránka 671)

- Uložit aktuální obrázek a přechod zpátky na předchozí obrazovku. Pokud jste změnili konfiguraci, provede TNC vyhodnocení obrázku. (Další informace viz "Výsledek vyhodnocení obrázku", Stránka 671.)

- Zrušíte všechny změny a návrat do předtím zobrazené obrazovky.

Definování monitorovací oblasti



Definování monitorovací oblasti se provádí v režimu Provádění programu po bloku nebo v režimu Start z bloku. TNC vás vyzve k definování monitorované oblasti. Tuto výzvu vám TNC předloží na obrazovce, po prvním startu cyklu v provozním režimu Po bloku nebo Start z bloku.

Monitorovaná oblast se skládá z jednoho či více oken, které vyznačíte myší. TNC sleduje pouze tyto oblasti obrázku. Když se chyba nachází mimo monitorovanou oblast, tak se nerozpozná. Monitorovaná oblast není spojená s obrázky, ale pouze s příslušným monitorovacím souborem QS600. Monitorovací oblast platí vždy pro všechny obrázky monitorovacího souboru. Změna monitorované oblasti má vliv na všechny obrázky.

Monitorovací oblasti se smí i překrývat.

Definování monitorovací oblasti:

1 Klepněte myší do obrázku a vyznačte oblast.
2 Chcete-li definovat více oken, stiskněte softtlačítko **KRESLIT OBLAST** a na odpovídajícím místě tento postup zopakujte.

Po definování monitorované oblasti, stiskněte například následující softklávesy:

- Uložit aktuální obrázek a přechod zpátky na předchozí obrazovku

Objeví se hlášení: **Bod monitorování je konfigurován: Zvolte soft-tlačítko.**

Indikace stavu vpravo nahoře v obrázku vám dává informaci o minimální počtu referenčních obrázků, o aktuálním počtu referenčních obrázků a o aktuálním počtu chybných obrázků.

Možné dotazy

Cykly VSC zapíší hodnotu do parametru Q601.

Jsou možné následující hodnoty:

- Q601 = 1: bez chyby
- Q601 = 2: chyba
- Q601 = 3: Ještě jste nedefinovali monitorovací oblast nebo je uloženo příliš málo referenčních obrázků
- Q601 = 10: Interní chyba (není signál, chyba kamery, atd.)

Parametr Q601 můžete použít k internímu šetření.

> Další informace týkající se rozhodování když-pak s parametry Q naleznete v Příručce pro uživatele TNC 640, kapitola 9.6.

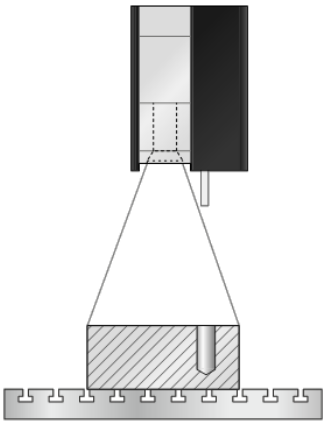
Zde najdete možný příklad programování k šetření:

0 BEGIN PGM 5MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	Definice polotovaru válec
2 FUNCTION MODE MILL	Aktivovat frézovací provoz
3 TCH PROBE 601 LOKAL.PRAC. PROSTOR	Definování cyklu 600
QS600 = OS ;KONTROLNI BOD	
Q309 = +0 ;PGM STOP TOLERANCE	
Q613 = +0 ;DRZET KAMERU OTEVRENOU	
Q617 = 10 ;REFERENCNI OBRAZY	
4 FN 9: IF Q601 EQU 1 GOTO LBL 20	Pokud je parametr Q601 = 1, skočit na LBL 20
5 FN 9: IF Q601 EQU 2 GOTO LBL 21	Pokud je parametr Q601 = 2, skočit na LBL 21
6 FN 9: IF Q601 EQU 3 GOTO LBL 22	Pokud je parametr Q601 = 3, skočit na LBL 22
7 FN 9: IF Q601 EQU 10 GOTO LBL 23	Pokud je parametr Q601 = 10, skočit na LBL 23
8 TOOL CALL "FRÉZA OZUBENÍ_D75"	Vyvolání nástroje
9 L X+... Y+... R0 FMAX	Naprogramování obrábění
...	
...	
...	
57 LBL 21	Definice LBL 21
58 STOP	Stop programu, obsluha může zkontrolovat situaci v pracovním prostoru
59 LBL 0	
60 END PGM 5MM	

18.2 Pracovní prostor celkově (cyklus 600)

Použití

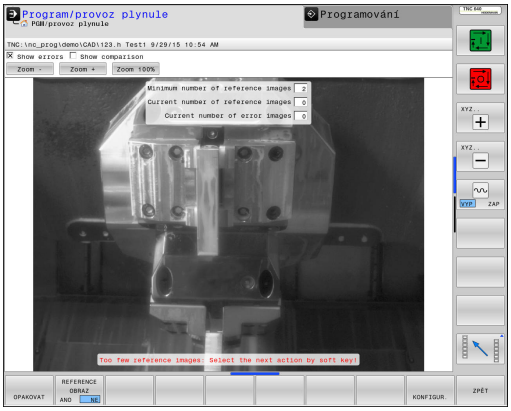
Cyklem 600 Pracovní prostor celkově monitorujte pracovní prostor vašeho stroje. TNC vytvoří obrázek z aktuálního pracovního prostoru z polohy, kterou určil výrobce vašeho stroje. Poté provede TNC porovnání obrázků s předtím vytvořenými referenčními obrázky a vynutí případně přerušení programu. Tento cyklus můžete programovat podle daného použití a předvolte jednu nebo více monitorovacích oblastí. Cyklus 600 je účinný od své definice a nemusí se vyvolávat. Dříve, než budete pracovat s monitorováním kamerou, musíte vytvořit referenční obrázky (další informace viz "Vytvoření referenčních obrázků", Stránka 676) a definovat oblast monitorování (další informace viz "Fáze monitorování", Stránka 679).



Vytvoření referenčních obrázků

TNC začne s vytvářením referenčních obrázků, jakmile necháte poprvé proběhnout cyklus v režimu Provádění programu po bloku nebo v Plynulém provádění programu.

Následující průběh cyklu platí, dokud TNC neuloží ještě dostatek referenčních obrázků. Počet referenčních obrázků udáváte v cyklu parametrem Q617.



Provádění cyklu

1 Kameru umístí výrobce stroje na hlavní vřeteno.
2 TNC otevře víčko kamery automaticky.
3 TNC vytvoří obrázek z aktuální situace a zobrazí ho na obrazovce.
4 Při prvním průběhu tohoto cyklu se objeví dole na obrazovce hlášení "**Bod monitorování není konfigurován: Oblasti kreslení!**"
5 Definujte monitorovací oblast. (Další informace viz "Definování monitorovací oblasti", Stránka 674.)
6 Můžete rozhodnout, zda se má aktuální obrázek uložit jako referenční obrázek nebo chybový obrázek, můžete ale také změnit monitorovanou oblast. (Další informace viz "Konfigurace").
7 Stiskněte softtlačítko **ZPĚT**.
8 Poté TNC zavře víčko kamery.
9 Stiskněte NC-start a zpracujte váš program jako obvykle.

Po definování monitorované oblasti můžete mimo softtlačítka **ZPĚT** stisknout též následující softtlačítka:

OPAKOVAT

- TNC uloží aktuální obrázek a vrátí se zpátky do obrazovky s průběhem programu. Pokud jste změnili konfiguraci, provede TNC vyhodnocení obrázku. (Viz "Výsledek vyhodnocení obrázku")

REFERENCE OBRAZ

- Vpravo nahoře v indikaci stavu se objeví slovo "Reference". Aktuální obrázek jste označili jako Referenční obrázek. Protože referenční snímek nesmí být nikdy současně chybovým snímkem, bude softtlačítko **CHYBOVÝ SNÍMEK** šedé. (Další informace viz "Základy", Stránka 666.)

OBRAZ CHYBY

- Vpravo nahoře v indikaci stavu se objeví slovo "Chyba". Aktuální obrázek jste označili jako Chybový obrázek. Protože chybový snímek nesmí být nikdy současně referenčním snímkem, tak bude softtlačítko **REFERENČNÍ SNÍMEK** šedé. (Další informace viz "Základy", Stránka 666.)

KONFIGUR.

- Lišta softtlačítek se přepne. Pak máte možnost změnit vaše předchozí nastavení, týkající se monitorované oblasti a citlivosti. Pokud provedete změnu v tomto menu, může to mít účinek na všechny vaše obrázky. (Další informace viz "Konfigurace", Stránka 672.)

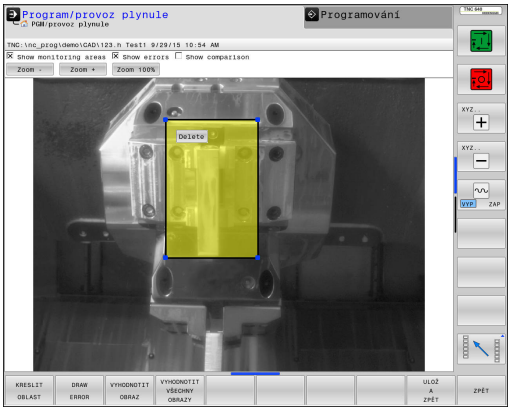
ZPĚT

- TNC uloží aktuální obrázek a vrátí se zpátky do obrazovky s průběhem programu. Pokud jste změnili konfiguraci, provede TNC vyhodnocení obrázku. (Další informace "Výsledek vyhodnocení obrázku".)

Jakmile TNC vytvoří alespoň jeden referenční obrázek, tak se obrázky vyhodnocují a zobrazují se chyby. Pokud se chyba nerozpozná, objeví se následující hlášení: **Příliš málo referenčních obrazů: Zvolte soft-tlačítkem následující akci!**. Toto hlášení se již neobjeví, pokud je dosažen počet referenčních obrázků, definovaný v parametru Q617.

TNC vytvoří se zahrnutím všech referenčních obrázků průměrný obrázek. Nové obrázky se při hodnocení s průměrným obrázkem porovnávají s ohledem na variace. Teprve, když jsou k dispozici všechny referenční obrázky, tak se cyklus při příliš malém počtu referenčních obrázků nezastavuje.

Definování monitorovací oblasti



Definování monitorovací oblasti se provádí v režimu Provádění programu po bloku nebo v režimu Start z bloku. TNC vás vyzve k definování monitorované oblasti. Tuto výzvu vám TNC předloží na obrazovce, po prvním startu cyklu v provozním režimu Po bloku nebo Start z bloku.

Monitorovaná oblast se skládá z jednoho či více oken, které vyznačíte myší. TNC sleduje pouze tyto oblasti obrázku. Když se chyba nachází mimo monitorovanou oblast, tak se nerozpozná. Monitorovaná oblast není spojená s obrázky, ale pouze s příslušným monitorovacím souborem QS600. Monitorovací oblast platí vždy pro všechny obrázky monitorovacího souboru. Změna monitorované oblasti má vliv na všechny obrázky.

Monitorovací oblasti se smí i překrývat.

Definování monitorovací oblasti:

1 Klepněte myší do obrázku a vyznačte oblast.
2 Chcete-li definovat více oken, stiskněte softtlačítko **KRESLIT OBLAST** a na odpovídajícím místě tento postup zopakujte.

Po definování monitorované oblasti, stiskněte například následující softklávesy:

- Uložit aktuální obrázek a přechod zpátky na předchozí obrazovku

Objeví se hlášení: **Bod monitorování je konfigurován: Zvolte soft-tlačítko.**

Indikace stavu vpravo nahoře v obrázku vám dává informaci o minimální počtu referenčních obrázků, o aktuálním počtu referenčních obrázků a o aktuálním počtu chybných obrázků.

Fáze monitorování

Průběh cyklu: Monitorovací fáze

1 Kameru umístí výrobce stroje na hlavní vřeteno. Hlavní vřeteno jede do polohy, určené výrobcem stroje.
2 Když TNC tuto polohu dosáhlo, otevře se automaticky víčko kamery.
3 TNC vytvoří obrázek z aktuální situace.
4 Následně se provádí porovnání obrázků s průměrným a variačním obrázkem (další informace viz "Základy", Stránka 666).
5 Podle toho, zda TNC zjistilo takzvanou "Chybu" (Odchylku), může TNC nyní vynutit přerušení programu (další informace viz "Základy", Stránka 666). Když je nastaven parametr Q309=1, vydá TNC po rozpoznání chyby obrázek na obrazovku. Když je nastaven parametr Q309=0, neobjeví se na obrazovce žádný obrázek, neprovede se také žádné přerušení programu.
6 Poté TNC zavře víčko kamery.

Při programování dbejte na tyto body!

Vedle vlastnosti Referenční obrázek, můžete vašim obrázkům přiřadit také vlastnost Chybový obrázek. Toto přiřazení může ovlivnit vyhodnocení obrázku.

Dbejte přitom na následující:

- Referenční obrázek nemůže být nikdy současně Chybovým obrázkem.

Pokud změníte oblast monitorování, tak to má účinek na všechny obrázky.

- Definujte nejlépe začátek monitorované oblasti pouze jednou a neprovádějte následovně žádné nebo pouze nepatrné změny.

Počet referenčních obrázků má účinky na přesnost vyhodnocení obrázku. Vysoký počet referenčních obrázků zlepšuje kvalitu hodnocení.

- Zadejte v parametru Q617 rozumný počet referenčních obrázků. (Směrná hodnota: 10 obrázků).
- Můžete vytvořit také více referenčních obrázků, než jste zadali v Q617.

Váš stroj musí být pro monitorování kamerou připraven!

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Riziko znečistění kamery díky otevření víčka kamery parametrem Q613. Mohly by se vytvořit rozmazané obrazy, kamera by se mohla příp. poškodit.

- Zavřete víčko kamery dříve, než budete pokračovat v obrábění.

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Riziko srážky při automatickém polohování kamery. Kamera a váš stroj by se mohly poškodit.

- Informujte se u výrobce vašeho stroje, na který bod TNC kameru předpolohuje. Výrobce stroj předvolí, do kterých souřadnic cyklus 600 polohuje.

Parametry cyklu

- **QS600** (řetězcový parametr) **Jméno kontrolního bodu?**: Zadejte název monitorovacího souboru.
- **Q616 Posuv pro napolohování?**: Posuv, kterým TNC polohuje kameru. TNC přitom jede do polohy, určené výrobcem stroje.
- **Q309 PGM-STOP PRI PREKROC. TOLERANCE?**: (0/1) Vyberte zda má TNC po rozpoznání chyby provést PGM-stop.
  0: Program po zjištění chyby nezastavovat. I když nebudou ještě vytvořeny všechny referenční obrázky, zastavení se neprovede. To znamená, že vytvořený obraz nebude zobrazen na obrazovce. Parametr Q601 se také zapíše při Q309 = 0.
  1: Program se zastaví po rozpoznání chyby, vytvořený obraz bude zobrazen na obrazovce. Pokud nebylo vytvořeno dost referenčních obrázků, tak se každý nový obrázek zobrazí na obrazovce, dokud TNC nevytvoří dostatek referenčních snímků. Pokud se rozpozná chyba, vydá TNC hlášení.
- **Q617 Počet referenčních obrazů?**: Počet referenčních obrázků, které TNC potřebuje pro monitorování.

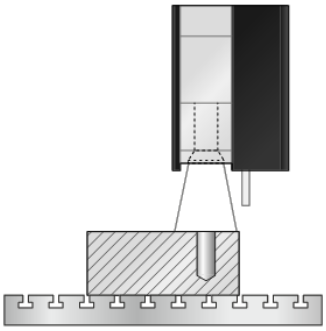
NC-bloky

```
4 TCH PROBE 600 GLOBAL.PRAC.
  PROSTOR
  QS600 ="OS";KONTROLNI BOD
  Q616=500   ;POSUV PRO
             NAPOLOHOVANI
  Q309 = 1   ;PGM STOP TOLERANCE
  Q617=10    ;REFERENCNI OBRAZY
```

18.3 Pracovní prostor místní (cyklus 601)

Použití

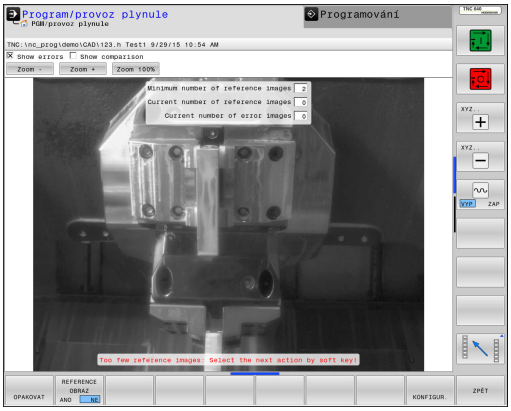
Cyklem 601 Pracovní prostor místní monitorujete pracovní prostor vašeho obráběcího stroje. TNC vytváří obrázek aktuálního pracovního prostoru z polohy, na které se nachází vřeteno v okamžiku vyvolání cyklu. Poté provede TNC porovnání obrázků s předtím vytvořenými referenčními obrázky a vynutí případně přerušení programu. Tento cyklus můžete programovat podle daného použití a předvolit jednu nebo více monitorovacích oblastí. Cyklus 601 je účinný od své definice a nemusí se vyvolávat. Předtím, než budete pracovat s monitorováním kamerou, musíte vytvořit referenční obrázky (další informace viz "Vytvoření referenčních obrázků") a definovat oblast monitorování (další informace viz "Fáze monitorování", Stránka 685).



Vytvoření referenčních obrázků

TNC začne s vytvářením referenčních obrázků, jakmile necháte poprvé proběhnout cyklus v režimu Provádění programu po bloku nebo v Plynulém provádění programu.

Následující průběh cyklu platí, dokud TNC neuloží ještě dostatek referenčních obrázků. Počet referenčních obrázků udáváte v cyklu parametrem Q617.



Provádění cyklu

1 Kameru umístí výrobce stroje na hlavní vřeteno.
2 TNC otevře víčko kamery automaticky.
3 TNC vytvoří obrázek z aktuální situace a zobrazí ho na obrazovce.
4 Při prvním průběhu tohoto cyklu se objeví dole na obrazovce hlášení "**Bod monitorování není konfigurován: Oblasti kreslení!**"
5 Definujte monitorovací oblast. (Další informace viz "Definování monitorovací oblasti", Stránka 674.)
6 Můžete rozhodnout, zda se má aktuální obrázek uložit jako referenční obrázek nebo chybový obrázek, můžete ale také změnit monitorovanou oblast. (Další informace viz "Konfigurace").
7 Stiskněte softtlačítko **ZPĚT**.
8 Poté TNC zavře víčko kamery.
9 Stiskněte NC-start a zpracujte váš program jako obvykle.

Po definování monitorované oblasti můžete mimo softtlačítka **ZPĚT** stisknout též následující softtlačítka:

OPAKOVAT

- TNC uloží aktuální obrázek a vrátí se zpátky do obrazovky s průběhem programu. Pokud jste změnili konfiguraci, provede TNC vyhodnocení obrázku. (Viz "Výsledek vyhodnocení obrázku")

REFERENCE OBRAZ

- Vpravo nahoře v indikaci stavu se objeví slovo "Reference". Aktuální obrázek jste označili jako Referenční obrázek. Protože referenční snímek nesmí být nikdy současně chybovým snímkem, bude softtlačítko **CHYBOVÝ SNÍMEK** šedé. (Další informace viz "Základy", Stránka 666.)

OBRAZ CHYBY

- Vpravo nahoře v indikaci stavu se objeví slovo "Chyba". Aktuální obrázek jste označili jako Chybový obrázek. Protože chybový snímek nesmí být nikdy současně referenčním snímkem, tak bude softtlačítko **REFERENČNÍ SNÍMEK** šedé. (Další informace viz "Základy", Stránka 666.)

KONFIGUR.

- Lišta softtlačítek se přepne. Pak máte možnost změnit vaše předchozí nastavení, týkající se monitorované oblasti a citlivosti. Pokud provedete změnu v tomto menu, může to mít účinek na všechny vaše obrázky. (Další informace viz "Konfigurace", Stránka 672.)

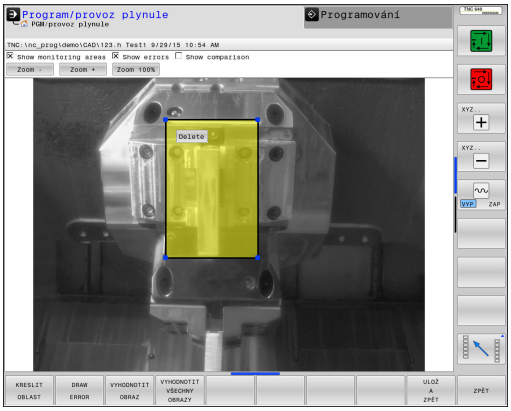
ZPĚT

- TNC uloží aktuální obrázek a vrátí se zpátky do obrazovky s průběhem programu. Pokud jste změnili konfiguraci, provede TNC vyhodnocení obrázku. (Další informace "Výsledek vyhodnocení obrázku".)

Jakmile TNC vytvoří alespoň jeden referenční obrázek, tak se obrázky vyhodnocují a zobrazují se chyby. Pokud se chyba nerozpozná, objeví se následující hlášení: **Příliš málo referenčních obrazů: Zvolte soft-tlačítkem následující akci!**. Toto hlášení se již neobjeví, pokud je dosažen počet referenčních obrázků, definovaný v parametru Q617.

TNC vytvoří se zahrnutím všech referenčních obrázků průměrný obrázek. Nové obrázky se při hodnocení s průměrným obrázkem porovnávají s ohledem na variace. Teprve, když jsou k dispozici všechny referenční obrázky, tak se cyklus při příliš malém počtu referenčních obrázků nezastavuje.

Definování monitorovací oblasti



Definování monitorovací oblasti se provádí v režimu Provádění programu po bloku nebo v režimu Start z bloku. TNC vás vyzve k definování monitorované oblasti. Tuto výzvu vám TNC předloží na obrazovce, po prvním startu cyklu v provozním režimu Po bloku nebo Start z bloku.

Monitorovaná oblast se skládá z jednoho či více oken, které vyznačíte myší. TNC sleduje pouze tyto oblasti obrázku. Když se chyba nachází mimo monitorovanou oblast, tak se nerozpozná. Monitorovaná oblast není spojená s obrázky, ale pouze s příslušným monitorovacím souborem QS600. Monitorovací oblast platí vždy pro všechny obrázky monitorovacího souboru. Změna monitorované oblasti má vliv na všechny obrázky.

Monitorovací oblasti se smí i překrývat.

Definování monitorovací oblasti:

1 Klepněte myší do obrázku a vyznačte oblast.
2 Chcete-li definovat více oken, stiskněte softtlačítko **KRESLIT OBLAST** a na odpovídajícím místě tento postup zopakujte.

Po definování monitorované oblasti, stiskněte například následující softklávesy:

- Uložit aktuální obrázek a přechod zpátky na předchozí obrazovku

Objeví se hlášení: **Bod monitorování je konfigurován: Zvolte soft-tlačítko.**

Indikace stavu vpravo nahoře v obrázku vám dává informaci o minimální počtu referenčních obrázků, o aktuálním počtu referenčních obrázků a o aktuálním počtu chybných obrázků.

Fáze monitorování

Fáze monitorování začne, jakmile TNC vytvoří dostatek referenčních obrázků.

Průběh cyklu: Monitorovací fáze

1 Kameru umístí výrobce stroje na hlavní vřeteno.
2 TNC otevře víčko kamery automaticky.
3 TNC vytvoří obrázek z aktuální situace.
4 Následně se provádí porovnání obrázků s průměrným a variačním obrázkem (další informace viz "Základy", Stránka 666)
5 Podle toho, zda TNC zjistilo takzvanou "Chybu" (Odchylku), může TNC nyní vynutit přerušení programu (další informace "Výsledek vyhodnocení obrázku"). Když je nastaven parametr Q309=1, TNC po zjištění chyby zobrazí snímek na obrazovce. Když je nastaven parametr Q309=0, neobjeví se na obrazovce žádný obrázek, neprovede se také žádné přerušení programu.
6 V závislosti na parametru Q613 TNC může otevřít víčko kamery, nebo ho zavře.

Při programování dbejte na tyto body!

Vedle vlastnosti Referenční obrázek, můžete vašim obrázkům přiřadit také vlastnost Chybový obrázek. Toto přiřazení může ovlivnit vyhodnocení obrázku.

Dbejte přitom na následující upozornění:

- Referenční obrázek nemůže být nikdy současně Chybovým obrázkem..

Pokud změníte oblast monitorování, tak to má účinek na všechny obrázky.

- Definujte nejlépe začátek monitorované oblasti pouze jednou a neprovádějte následovně žádné nebo pouze nepatrné změny.

Počet referenčních obrázků má účinky na přesnost vyhodnocení obrázku. Vysoký počet referenčních obrázků zlepšuje kvalitu hodnocení.

- Zadejte v parametru Q617 rozumný počet referenčních obrázků. (Směrná hodnota: 10 obrázků)
- Můžete vytvořit také více referenčních obrázků, než jste zadali v Q617.

Váš stroj musí být pro monitorování kamerou připraven!

UPOZORNĚNÍ

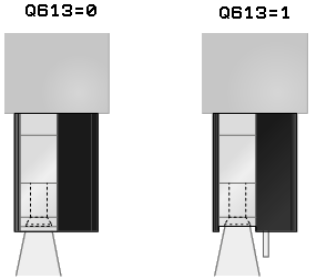
Riziko znečistění kamery díky otevření víčka kamery parametrem Q613.

Mohly by se vytvořit rozmazané obrazy, kamera by se mohla příp. poškodit.

Zavřete víčko kamery dříve, než budete pokračovat v obrábění!

Parametry cyklu

- **QS600** (řetězcový parametr) **Jméno kontrolního bodu?**: Zadejte název monitorovacího souboru.
- **Q309 PGM-STOP PRI PREKROC. TOLERANCE?**: (0/1) Vyberte zda má TNC po rozpoznání chyby provést PGM-stop.
  0: Program po zjištění chyby nezastavovat. I když nebudou ještě vytvořeny všechny referenční obrázky, zastavení se neprovede. To znamená, že vytvořený obraz nebude zobrazen na obrazovce. Parametr Q601 se také zapíše při Q309 = 0.
  1: Program se zastaví po rozpoznání chyby, vytvořený obraz bude zobrazen na obrazovce. Pokud nebylo vytvořeno dost referenčních obrázků, tak se každý nový obrázek zobrazí na obrazovce, dokud TNC nevytvoří dostatek referenčních snímků. Pokud se rozpozná chyba, vydá TNC hlášení.
- **Q613 Nechat kryt kamery otevřený?**: (0/1) Definujte, zda má TNC po monitorování zavřít kryt kamery.
  0: Po provedení cyklu 601 TNC uzavře kryt kamery.
  1: TNC nechá kryt kamery po provedení cyklu 601 otevřený. Tato funkce je užitečná, pokud chcete po prvním vyvolání cyklu 601 znovu vytvořit obrázek pracovního prostoru v jiné poloze. K tomu naprogramujte v lineárním bloku novou polohu a vyvolejte cyklus 601 s novým monitorovacím bodem. Naprogramujte Q613 = 0 dříve, než budete pokračovat v třískovém obrábění.
- **Q617 Počet referenčních obrazů?**: Počet referenčních obrázků, které TNC potřebuje pro monitorování.



NC-bloky

4 TCH PROBE 601 PRACOVNÍ PROSTOR MÍSTNÍ	
QS600 ="OS";	MONITOROVACÍ BOD
Q309 = +1	;PGM-STOP PŘI CHYBĚ
Q613 = 0	;DRŽET KAMERU OTEVŘENOU
Q617=10	;REFERENČNÍ OBRÁZKY

19

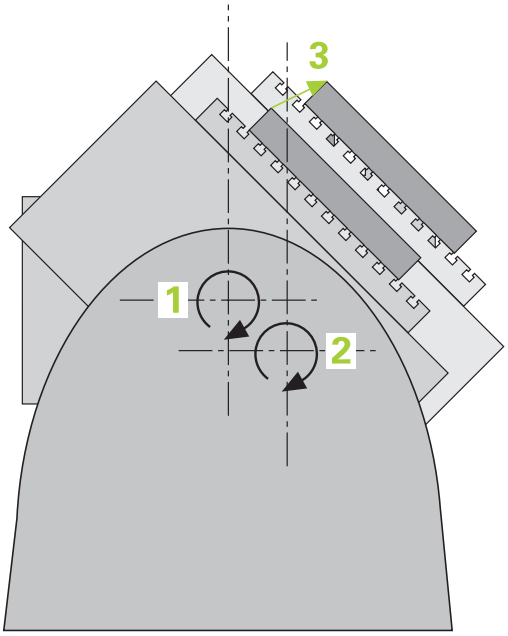
Cykly dotykových sond: Automatické proměřování kinematiky

19.1 Kinematická měření s dotykovou sondou TS (opce KinematicsOpt)

Základy

Požadavky na přesnost, zvláště v oblasti obrábění s 5 osami, jsou stále vyšší. Mají se přesně vyrábět složité součástky s reprodukovatelnou přesností, a to i po dlouhou dobu.

Důvody nepřesností u víceosového obrábění jsou, mezi jiným, odchylky mezi kinematickým modelem, který je uložen v řídicím systému (viz obrázek vpravo 1), a skutečnými kinematickými poměry na stroji (viz obrázek vpravo 2). Tyto odchylky vedou při polohování os naklápění k chybám na obrobku (viz obrázek vpravo 3). Musí se tedy vytvořit možnost upravit model co možná nejpřesněji podle skutečnosti.

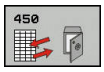


Funkce TNC **KinematicsOpt** je důležitým prvkem, který umožňuje tyto složité požadavky skutečně řešit: cyklus 3D dotykové sondy proměří automaticky všechny přítomné osy naklápění na vašem stroji, nezávisle na jejich mechanickém provedení (stoly nebo hlavy). Přitom se upevní na libovolném místě stolu stroje kalibrační koule a proměří se s přesností podle vaší volby. Při definici cyklu stanovíte pouze samostatně pro každou osu naklápění 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:

Softtlačítko	Cyklus	Strana
	450 **ULOZENI KINEMATIKY** Automatické zálohování a obnovení kinematik	693
	451 **MERENI KINEMATIKY** Automatická kontrola nebo optimalizace kinematiky stroje	696
	452 **KOMPENZACE PRESET** Automatická kontrola nebo optimalizace kinematiky stroje	710

19.2 Předpoklady

Aby bylo možno využít KinematicsOpt, tak musí být splněny tyto předpoklady:

- Volitelný software 48 (KinematicsOpt), 8 (volitelný software 1) a 17 (Funkce dotykové sondy) musí být povolen
- Dotyková sonda 3D, používaná k měření, musí být kalibrovaná.
- Cykly lze realizovat pouze s osou nástroje v Z.
- Na libovolném místě stolu stroje musí být upevněna měřicí koule s přesně známým rádiusem (poloměrem) a s dostatečnou tuhostí. Doporučujeme používat kalibrační koule **KKH 250 (objednací číslo 655475-01)** nebo **KKH 100 (objednací číslo 655475-02)**, které vykazují zvláště vysokou tuhost a byly konstruovány pro kalibrování strojů. V případě zájmu kontaktujte fu HEIDENHAIN.
- Popis kinematiky stroje musí být úplný a správně definovaný. Transformační rozměry musí být zadané s přesností asi 1 mm.
- Stroj musí být kompletně geometricky proměřen (provede výrobce stroje při uvádění do provozu).
- Výrobce stroje musel do konfiguračních dat uložit strojní parametry pro **CfgKinematicsOpt** (č. 204800). **maxModification** (č. 204801) určuje mezní toleranci, za níž má TNC vydat upozornění, pokud leží změny hodnot kinematiky za touto mezní hodnotou. **maxDevCalBall** (č. 204802) určuje, jak velký smí být naměřený rádius kalibrační kuličky zadaného parametru cyklu. **mStrobeRotAxPos** (č. 204803) určuje speciální M-funkci výrobce stroje, s jejíž pomocí můžete polohovat osy natočení.

Při programování dbejte na tyto body!

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní cykly na přepočet souřadnic.

- Následující cykly neaktivujte před použitím cyklů dotykové sondy: Cyklus **7 NULOVY BOD**,Cyklus **8 ZRCADLENI**, Cyklus **10 OTACENI**,Cyklus **11 ZMENA MERITKA** a **26 MERITKO PRO OSU**
- Přepočet souřadnic předtím resetujte

HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce snímacích cyklů pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.

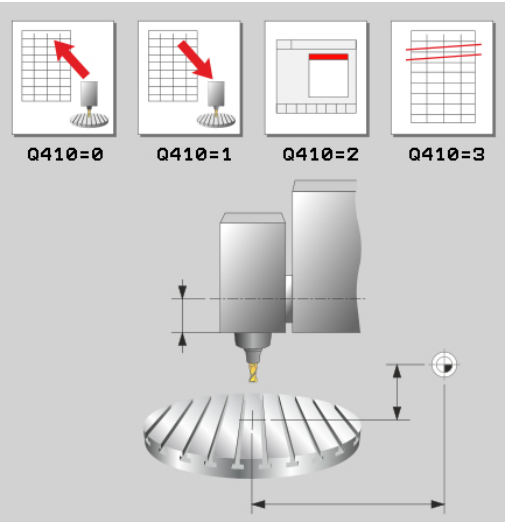
Je-li ve strojním parametru **mStrobeRotAxPos** (č. 204803) definovaná M-funkce, tak musíte před startem cyklů KinematicsOpt (mimo 450) polohovat osy natočení na 0 stupňů (AKT-systém).

Pokud byly strojní parametry změněny cykly KinematicsOpt, je nutno provést restart řídicího systému. Jinak hrozí za určitých okolností riziko, že změny se ztratí.

19.3 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 dat 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:

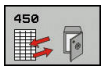
- Pokud výsledek neodpovídá očekávání, nebo se během optimalizace vyskytují chyby (například výpadek proudu) tak můžete obnovit předchozí data.

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.

Zálohování a obnovení s cyklem 450 by se mělo provádět pouze tehdy, když není aktivní kinematika držáků nástrojů s transformacemi

Parametry cyklu



- **Q410 Mód (0/1/2/3)?**: Definujte, zda si přejete provést zálohování nebo obnovení kinematiky:
  0: Zálohovat aktivní kinematiku
  1: Obnovit uloženou kinematiku
  2: Zobrazit aktuální stav paměti
  3: Smazat datový záznam
- **Q409/QS409 Jméno nahraných dat?**: Číslo nebo název identifikátoru datového záznamu
  Při zadávání čísel můžete zadávat hodnoty 0 až 99999, při zadávání písmen nesmí délka řetězce překročit 16 znaků. K dispozici je celkem 16 úložných míst. Při zvoleném Režimu 2 je Q409 bez funkce. V Režimech 1 a 3 (Vytvořit a Smazat) se mohou pro hledání používat zástupné znaky (Wildcards). Pokud TNC díky zástupným znakům najde několik datových záznamů, tak TNC obnoví střední hodnoty záznamů (Režim 1), resp. všechny datové záznamy po potvrzení smaže (Režim 3).
  Použít můžete následující zástupné znaky:
  ?: Jediný neurčený znak
  $: Jediný abecední znak (písmeno)
  #: Jediné neurčité číslo
  *: Libovolně dlouhý řetězec neurčitých znaků

Zálohování aktivní kinematiky

```
5 TCH PROBE 450  ULOZENI KINEMATIKY
    Q410=0      ;MOD
    Q409=947    ;OZNACENI PAMETI
```

Obnovení datových záznamů

```
5 TCH PROBE 450  ULOZENI KINEMATIKY
    Q410=1      ;MOD
    Q409=948    ;OZNACENI PAMETI
```

Zobrazení všech uložených datových záznamů

```
5 TCH PROBE 450  ULOZENI KINEMATIKY
    Q410=2      ;MOD
    Q409=949    ;OZNACENI PAMETI
```

Mazání datových záznamů

```
5 TCH PROBE 450  ULOZENI KINEMATIKY
    Q410=3      ;MOD
    Q409=950    ;OZNACENI PAMETI
```

Funkce protokolu

TNC vytvoří po zpracování cyklu 450 protokol (**tchprAUTO.html**), který obsahuje tyto údaje:

- Datum a čas zhotovení protokolu
- Název NC-programu, z něhož byl cyklus zpracován
- Označení aktivní kinematiky
- Aktivní nástroj

Další data v protokolu závisí na zvoleném režimu:

- Režim 0: Protokolování všech osových a transformačních zadání kinematického řetězce, který 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.

Dejte si pozor při mazání možná prázdných souborů s názvem **TNC:\table\DATA450.KD** před spuštěním cyklu 450. Pokud je přítomna prázdná uložená tabulka (**TNC:\table\DATA450.KD**), která ještě nemá žádné řádky, tak při provádění cyklu 450 dojde k chybovému hlášení. V tomto případě smažte prázdnou uloženou tabulku a proveďte cyklus znovu.

Neprovádějte na uložených záznamech žádné ruční změny.

Zazálohujte si soubor **TNC:\table\DATA450.KD**, abyste mohli v případě potřeby (např. při poruše datového nosiče) soubor znovu obnovit.

19.4 PROMĚŘENÍ KINEMATIKY (cyklus 451, DIN/ISO: G451, opce)

Provádění cyklu

Cyklem dotykové sondy 451 můžete zkontrolovat kinematiku vašeho stroje a optimalizovat ji v případě potřeby. Přitom proměřujete 3D-dotykovou sondou TS kalibrační kouli fy HEIDENHAIN, kterou jste upevnili na strojním stole.

> HEIDENHAIN doporučuje používat kalibrační koule **KKH 250** (objednací číslo 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 sondu 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:

Číslo parametru	Význam
Q141	Naměřená standardní odchylka osy A (-1, pokud osa nebyla proměřená)
Q142	Naměřená standardní odchylka osy B (-1, pokud osa nebyla proměřená)
Q143	Naměřená standardní odchylka osy C (-1, pokud osa nebyla proměřená)
Q144	Optimalizovaná standardní odchylka osy A (-1, pokud osa nebyla optimalizovaná)
Q145	Optimalizovaná standardní odchylka osy B (-1, pokud osa nebyla optimalizovaná)
Q146	Optimalizovaná standardní odchylka osy C (-1, pokud osa nebyla optimalizovaná)
Q147	Chyba offsetu ve směru X, k ručnímu převzetí do příslušného strojního parametru
Q148	Chyba offsetu ve směru Y, k ručnímu převzetí do příslušného strojního parametru
Q149	Chyba offsetu ve směru Z, k ručnímu převzetí do příslušného strojního parametru

Směr polohování

Směr polohování proměřované osy natočení je dán výchozím a koncovým úhlem, které jste definovali v cyklu. Při 0° proběhne automaticky referenční měření.

Výchozí a koncový úhel volte tak, aby se tatáž pozice neproměřovala dvakrát. Dvojité sejmutí měřicího bodu (např. pozice měření +90° a -270°) nemá smysl, ale nevede k chybovému hlášení.

- Příklad: Výchozí úhel = +90°, koncový úhel = -90°
  - Výchozí úhel = +90°
  - Koncový úhel = -90°
  - Počet měřicích bodů = 4
  - Z toho vypočtená úhlová rozteč = (-90° - +90°) / (4-1) = -60°
  - 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°
  - Měřicí bod 1 = +90°
  - Měřicí bod 2 = +150°
  - Měřicí bod 3 = +210°
  - Měřicí bod 4 = +270°

Stroje s osami s Hirthovým ozubením

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

K polohování se musí osa pohnout z Hirthova rastru. TNC popř. zaokrouhlí měřicí pozice tak, aby odpovídaly Hirthovu rastru (v závislosti na startovním úhlu, koncovém úhlu a počtu měřicích bodů).

- Dbejte proto na dostatečný bezpečný odstup, aby nedošlo ke kolizi mezi dotykovou sondou a kalibrační koulí.
- Současně dbejte, aby byl dostatek místa k najíždění na bezpečnou vzdálenost (softwarové koncové vypínače)

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

V závislosti na konfiguraci stroje TNC nemůže automaticky polohovat osy natočení. V tomto případě potřebujete speciální M-funkci od výrobce stroje, s jejíž pomocí může TNC pohybovat těmito osami. K tomu musel výrobce stroje číslo této M-funkce zapsat do strojního parametru **mStrobeRotAxPos** (č. 244803).

- Dbejte na dokumentaci výrobce vašeho stroje

Výšku odjezdu **Q408** definujte větší než 0, pokud není k dispozici opční software 2 (**M128**, **FUNCTION TCPM**).

Měřicí pozice vypočítáte z výchozího úhlu, koncového úhlu, počtu měření v příslušné ose a z Hirthova rastru.

Výpočetní příklad měřicích pozic pro osu A:

výchozí úhel **Q411** = -30

koncový úhel **Q412** = +90

Počet měřicích bodů **Q414** = 4

Hirthův rastr = 3°

Vypočtená úhlová rozteč = (Q412 - Q411) / (Q414 -1)

Vypočtená úhlová rozteč = (90° - (-30°)) / (4 - 1) = 120 / 3 = 40°

Měřicí pozice 1 = Q411 + 0 * úhlová rozteč = -30° --> -30°

Měřicí pozice 2 = Q411 + 1 * úhlová rozteč = +10° --> 9°

Měřicí pozice 3 = Q411 + 2 * úhlová rozteč = +50° --> 51°

Měřicí pozice 4 = Q411 + 3 * úhlová rozteč = +90° --> 90°

Volba počtu měřicích bodů

Pro úsporu času můžete provést hrubou optimalizaci, například při uvádění do provozu s menším počtem měřicích bodů (1-2).

Následnou jemnou optimalizaci pak provedete se středním počtem měřicích bodů (doporučená hodnota = cca 4). Ještě vyšší počet měřicích bodů většinou nepřinese lepší výsledky. V ideálním případě byste měli měřicí body rozdělit stejnoměrně přes celý rozsah naklopení osy.

Osu s rozsahem naklopení 0 – 360° byste měli proto v ideálním případě měřit 3 měřicími body na 90°, 180° a 270°. Takže definujte úhel startu 90° a koncový úhel 270°.

Přejete-li si kontrolovat příslušnou přesnost, tak můžete v režimu **Kontrolovat** zadat i vyšší počet měřicích bodů.

Je-li měřicí bod definován s 0°, tak se ignoruje, protože v 0° se vždy provádí referenční měření.

Volba 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 kpřesnosti

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 se 3D-dotykovou sondou.

Popřípadě dezaktivujte po dobu měření sevření (zajištění) os natočení, jinak by mohly být výsledky měření chybné. Informujte se v příručce ke stroji.

Poznámky k různým kalibračním metodám

- **Hrubá optimalizace během uvádění do provozu po zadání přibližných rozměrů**
  - Počet měřicích bodů mezi 1 a 2
  - Úhlová rozteč rotačních os: cca 90°
- **Jemná optimalizace v celém rozsahu pojezdu**
  - Počet měřicích bodů mezi 3 a 6
  - Výchozí a koncový úhel by měly pokrývat co největší rozsah pojezdu os naklápění
  - Kalibrační kouli polohujte na stolu stroje tak, aby u rotačních os stolu vznikl velký rádius měřicího kruhu, popř. aby se mohlo měření provést u os natočení hlav na reprezentativní pozici (např. ve středu rozsahu pojezdu).
- **Optimalizace speciální pozice osy naklápění**
  - Počet měřicích bodů mezi 2 a 3
  - Měření se provádí v úhlu osy naklopení, který se má později použít pro obrábění
  - Kalibrační 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 709).

Pokud je ve strojním parametru **mStrobeRotAxPos** (č. 204803) nastavená M-funkce pro polohování osy natočení nebo jedná-li se o Hirthovu osu, tak zjišťování vůle není možné.

Při programování dbejte na tyto body!

Dbejte aby byla před startem cyklu **M128** nebo **FUNCTION TCPM** vypnutá.

Cyklus 453, jakož i 451 a 452 se opouští s aktivní 3D-ROT v automatickém režimu, která souhlasí s polohou os natočení.

Polohu kalibrační koule volte na stolu stroje tak, aby při měření nemohlo dojít ke kolizi.

Před definicí cyklu musíte umístit vztažný bod do středu kalibrační koule a tento aktivovat, nebo definujte parametr Q431 zadáním na 1 nebo 3.

Když není strojní parametr **mStrobeRotAxPos** (č. 204803) definovaný jako roven -1 (M-funkce polohuje osu natočení), tak měření spusťte pouze když všechny osy natočení stojí na 0°.

TNC použije jako polohovací posuv pro najíždění do výšky snímání v ose dotykové sondy menší hodnotu z parametru cyklu **Q253** a hodnotu **FMAX** z tabulky dotykové sondy. Pohyby os natočení provádí TNC zásadně polohovacím posuvem **Q253**, přitom není monitorování snímacího hrotu aktivní.

TNC ignoruje údaje v definici cyklu pro neaktivní osy.

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.

Pro optimalizaci úhlu musí výrobce stroje příslušně upravit konfiguraci. Zvláště u malých, kompaktních strojů může přinést optimalizace úhlu zlepšení.

Kompenzace úhlu je možná pouze s opcí #52 **Kompenzace kinemat.**.

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** (č. 204802) vydá TNC chybové hlášení a ukončí měření.

Programování v palcích: výsledky měření a údaje v protokolech uvádí TNC zásadně v mm.

Parametry cyklu

- **Q406 Režim (0/1/2)**: Definujte, zda má TNC kontrolovat nebo optimalizovat aktivní kinematiku:
  0: Kontrolovat aktivní kinematiku stroje. TNC proměří kinematiku ve vámi definovaných osách natočení, neprovede ale žádné změny v aktivní kinematice. Výsledky měření zobrazí TNC v měřicím protokolu.
  1: Optimalizovat aktivní kinematiku stroje: TNC proměří kinematiku ve vámi definovaných osách natočení. Následně optimalizuje **polohu os natočení** aktivní kinematiky.
  2: Optimalizovat aktivní kinematiku stroje: TNC proměří kinematiku ve vámi definovaných osách natočení. Následně bude optimalizována **úhlová a polohová chyba**. Předpokladem korekce úhlové chyby je opce #52 KinematicsComp.
- **Q407 Přesný poloměr kalibrační koule?** Zadejte přesný rádius použité kalibrační koule. Rozsah zadávání 0,0001 až 99,9999
- **Q320 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně) Definujte přídavnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99999,9999alternativně **PREDEF**
- **Q408 Výška výjezdu?** (absolutně) Rozsah zadávání 0,0001 až 99 999,9999
  0: Nenajíždět výšku odjezdu, TNC najede do další měřicí pozice v proměřované ose. Není povoleno pro Hirthovy osy! TNC najede první měřicí pozici v pořadí A, pak B a C.
  >0: Výška odjezdu v nenaklopeném souřadném systému obrobku, ve kterém TNC polohuje osu vřetena před polohováním os natočení. Navíc TNC polohuje dotykovou sondu v rovině obrábění na nulový bod. Monitorování dotykové sondy není v tomto režimu aktivní. Definujte polohovací rychlost v parametru Q253
- **Q253 Posuv na přednastavenou posici ?** Zadejte pojezdovou rychlost nástroje při polohování v mm/min. Rozsah zadávání 0,0001 až 99 999,9999; alternativně **FMAX**, **FAUTO**, **predef**

Zálohování a kontrola kinematiky

```
4 TOOL CALL  "TASTER" Z
5 TCH PROBE 450  ULOZENI KINEMATIKY
    Q410=0       ;MOD
    Q409=5       ;OZNACENI PAMETI
6 TCH PROBE 451  MERENI KINEMATIKY
    Q406=0       ;MOD
    Q407=12.5    ;POLOMER KULICKY
    Q320=0       ;BEZPECNOSTNI VZDAL.
    Q408=0       ;VYSKA VYJEZDU
    Q253=750     ;F NAPOLOHOVANI
    Q380=0       ;VZTAZNY UHEL
    Q411=-90     ;POCATEC.UHEL V OSE A
    Q412=+90     ;KONCOVY UHEL V OSE A
    Q413=0       ;UHEL NABEHU V OSE A
    Q414=0       ;MERIC. BODU V OSE A
    Q415=-90     ;POCATEC.UHEL V OSE B
    Q416=+90     ;KONCOVY UHEL V OSE B
    Q417=0       ;UHEL NABEHU V OSE B
    Q418=2       ;MERIC. BODU V OSE B
    Q419=-90     ;POCATEC.UHEL V OSE C
    Q420=+90     ;KONCOVY UHEL V OSE C
    Q421=0       ;UHEL NABEHU V OSE C
    Q422=2       ;MERIC. BODU V OSE C
    Q423=4       ;POCET SNIMANI
    Q431=0       ;NASTAVIT PRESET
    Q432=0       ;MRTVY
                 CHOD,UHEL.ROZSAH
```

- **Q380 Vztazny uhel? (0=hlav.osa)** (absolutně) Zadejte vztažný úhel (základního natočení) pro zjištění měřicích bodů v platném souřadném systému obrobku. Definování vztažného úhlu může rozsah měření osy výrazně zvětšit. Rozsah zadávání 0 až 360,0000
- **Q411 Počáteční úhel v ose A ?** (absolutně): Úhel startu v ose A, kde se má provést první měření. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- **Q412 Koncový úhel v ose A ?** (absolutně): Koncový úhel v ose A, kde se má provést poslední měření. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- **Q413 Úhel náběhu v ose A ?**: Úhel naklopení osy A, v němž se mají proměřovat jiné rotační osy. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- **Q414 Počet měř.bodů v ose A (0...12)?**: Počet snímání, který má TNC použít k proměření osy A. Při zadání = 0 TNC neprovede žádné proměření této osy. Rozsah zadávání 0 až 12
- **Q415 Počáteční úhel v ose B ?** (absolutně): Úhel startu v ose B, kde se má provést první měření. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- **Q416 Koncový úhel v ose B ?** (absolutně): Koncový úhel v ose B, kde se má provést poslední měření. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- **Q417 Úhel náběhu v ose B**: Úhel naklopení osy B, v němž se mají proměřovat jiné osy natočení. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- **Q418 Počet měř.bodů v ose B (0...12)?**: Počet snímání, který má TNC použít k proměření osy B. Při zadání = 0 TNC neprovede žádné proměření této osy. Rozsah zadávání 0 až 12
- **Q419 Počáteční úhel v ose C ?** (absolutně): Úhel startu v ose C, kde se má provést první měření. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- **Q420 Koncový úhel v ose C ?** (absolutně): Koncový úhel v ose C, kde se má provést poslední měření. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- **Q421 Úhel náběhu v ose C ?**: Úhel naklopení osy C, v němž se mají proměřovat jiné osy natočení. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999

- **Q422 Počet měř.bodů v ose C (0...12)?**: Počet snímání, který má TNC použít k proměření osy C. Rozsah zadávání 0 až 12 Při zadání = 0 TNC neprovede žádné proměření této osy.
- **Q423 Počet sond?** Definujte 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.
- **Q431 Předvolba (0/1/2/3)?** Určete zda má TNC umístit aktivní vztažný bod automaticky do středu koule:
  0: Vztažný bod nedávat automaticky do středu koule: Nastavte vztažný bod před startem cyklu ručně**1**: Umístit vztažný bod před měřením do středu koule (aktivní vztažný bod se přepíše): Dotykovou sondu předpolohujte před startem cyklu nad kalibrační kouli ručně
  2: Vztažný bod umístit po měření do středu koule automaticky (aktivní vztažný bod se přepíše): Nastavte vztažný bod před startem cyklu ručně
  3: Nastavit vztažný bod před a po měření do středu koule (aktivní vztažný bod se přepíše): Dotykovou sondu předpolohujte před startem cyklu nad kalibrační kouli ručně
- **Q432 Vypočítat rozsah úhlového mrtvého chodu?**: Zde definujete úhlovou hodnotu, která se má používat jako přejezd při měření vůle osy natočení. Úhel přejezdu musí být výrazně větší, než je skutečná vůle os natočení. Při zadání = 0 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.

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 rotačních os 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

Režim optimalizace polohy a úhlu Q406 = 2

- TNC proměří osy natočení v definovaných polohách a tím zjistí statickou přesnost transformace naklopením
- TNC se nejdříve snaží optimalizovat úhlovou pozici rotační osy pomocí kompenzace (opce č. 52 KinematicsComp).
- Po optimalizaci úhlu následuje optimalizace polohy. K tomu nejsou zapotřebí žádná dodatečná měření, optimalizaci polohy TNC vypočítá automaticky.

Optimalizace polohy os natočení s předcházejícím automatickým nastavením vztažného bodu a měřením vůle osy natočení.

```
1 TOOL CALL  "TASTER" Z
2 TCH PROBE 451  MERENI KINEMATIKY
    Q406=1       ;MOD
    Q407=12.5    ;POLOMER KULICKY
    Q320=0       ;BEZPECNOSTNI VZDAL.
    Q408=0       ;VYSKA VYJEZDU
    Q253=750     ;F NAPOLOHOVANI
    Q380=0       ;VZTAZNY UHEL
    Q411=-90     ;POCATEC.UHEL V OSE A
    Q412=+90     ;KONCOVY UHEL V OSE A
    Q413=0       ;UHEL NABEHU V OSE A
    Q414=0       ;MERIC. BODU V OSE A
    Q415=-90     ;POCATEC.UHEL V OSE B
    Q416=+90     ;KONCOVY UHEL V OSE B
    Q417=0       ;UHEL NABEHU V OSE B
    Q418=4       ;MERIC. BODU V OSE B
    Q419=+90     ;POCATEC.UHEL V OSE C
    Q420=+270    ;KONCOVY UHEL V OSE C
    Q421=0       ;UHEL NABEHU V OSE C
    Q422=3       ;MERIC. BODU V OSE C
    Q423=3       ;POCET SNIMANI
    Q431=1       ;NASTAVIT PRESET
    Q432=0.5     ;MRTVY
                 CHOD,UHEL.ROZSAH
```

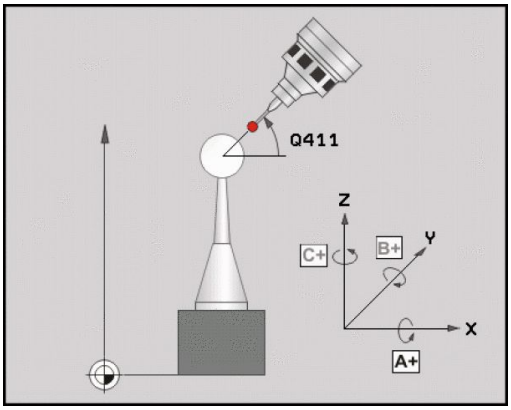
Funkce protokolu

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)
  - Poloha zkontrolovaných rotačních os před optimalizací (vztahuje se k začátku kinematického transformačního řetězce, většinou na přední konec vřetena.
  - Poloha zkontrolovaných rotačních os po optimalizaci (vztahuje se k začátku kinematického transformačního řetězce, většinou na přední konec vřetena.

19.5 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 696). Poté koriguje TNC rovněž v kinematickém modelu souřadný systém obrobku 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 Srovnejte další výměnné hlavy cyklem 452 podle referenční hlavy

Můžete-li nechat během obrábění kalibrační kouli upnutou na strojním stole, tak můžete kompenzovat například drift stroje. Tento postup je možný také na stroji bez os 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

Číslo parametru	Význam
Q141	Naměřená standardní odchylka osy A (-1, pokud osa nebyla proměřená)
Q142	Naměřená standardní odchylka osy B (-1, pokud osa nebyla proměřená)
Q143	Naměřená standardní odchylka osy C (-1, pokud osa nebyla proměřená)
Q144	Optimalizovaná standardní odchylka osy A (-1, pokud osa nebyla proměřená)
Q145	Optimalizovaná standardní odchylka osy B (-1, pokud osa nebyla proměřená)
Q146	Optimalizovaná standardní odchylka osy C (-1, pokud osa nebyla proměřená)
Q147	Chyba offsetu ve směru X, k ručnímu převzetí do příslušného strojního parametru
Q148	Chyba offsetu ve směru Y, k ručnímu převzetí do příslušného strojního parametru
Q149	Chyba offsetu ve směru Z, k ručnímu převzetí do příslušného strojního parametru

Při programování dbejte na tyto body!

Dbejte aby byla před startem cyklu **M128** nebo **FUNCTION TCPM** vypnutá.

Cyklus 453, jakož i 451 a 452 se opouští s aktivní 3D-ROT v automatickém režimu, která souhlasí s polohou os natočení.

Aby bylo možné provést kompenzaci Preset, musí být kinematika příslušně připravená. Informujte se v příručce ke stroji.

Dbejte, aby všechny funkce pro naklápění obráběcí roviny byly zrušeny.

Polohu kalibrační koule volte na stolu 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.

Pokud cyklus během měření přerušíte, nemusí se již kinematická data nacházet v původním stavu. Před optimalizací cyklem 450 zálohujte aktivní kinematiku, abyste mohli v případě závady obnovit poslední aktivní kinematiku.

Leží-li zjištěná data kinematiky nad povolenými mezními hodnotami (**maxModification**), vydá 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** (č. 204802) vydá TNC chybové hlášení a ukončí měření.

Programování v palcích: výsledky měření a údaje v protokolech uvádí TNC zásadně v mm.

Parametry cyklu

- **Q407 Přesný poloměr kalibrační koule?** Zadejte přesný rádius použité kalibrační koule. Rozsah zadávání 0,0001 až 99,9999
- **Q320 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně) Definujte přídavnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99999,9999
- **Q408 Výška výjezdu?** (absolutně) Rozsah zadávání 0,0001 až 99 999,9999
  0: Nenajíždět výšku odjezdu, TNC najede do další měřicí pozice v proměřované ose. Není povoleno pro Hirthovy osy! TNC najede první měřicí pozici v pořadí A, pak B a C.
  >0: Výška odjezdu v nenaklopeném souřadném systému obrobku, ve kterém TNC polohuje osu vřetena před polohováním os natočení. Navíc TNC polohuje dotykovou sondu v rovině obrábění na nulový bod. Monitorování dotykové sondy není v tomto režimu aktivní. Definujte polohovací rychlost v parametru Q253
- **Q253 Posuv na přednastavenou posici ?** Zadejte pojezdovou rychlost nástroje při polohování v mm/min. Rozsah zadávání 0,0001 až 99 999,9999; alternativně **FMAX**, **FAUTO**, **predef**
- **Q380 Vztazny uhel? (0=hlav.osa)** (absolutně) Zadejte vztažný úhel (základního natočení) pro zjištění měřicích bodů v platném souřadném systému obrobku. Definování vztažného úhlu může rozsah měření osy výrazně zvětšit. Rozsah zadávání 0 až 360,0000
- **Q411 Počáteční úhel v ose A ?** (absolutně): Úhel startu v ose A, kde se má provést první měření. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- **Q412 Koncový úhel v ose A ?** (absolutně): Koncový úhel v ose A, kde se má provést poslední měření. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- **Q413 Úhel náběhu v ose A ?**: Úhel naklopení osy A, v němž se mají proměřovat jiné rotační osy. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- **Q414 Počet měř.bodů v ose A (0...12)?**: Počet snímání, který má TNC použít k proměření osy A. Při zadání = 0 TNC neprovede žádné proměření této osy. Rozsah zadávání 0 až 12

Kalibrační program

```
4 TOOL CALL  "TASTER" Z
5 TCH PROBE 450  ULOZENI KINEMATIKY
    Q410=0       ;MOD
    Q409=5       ;OZNACENI PAMETI
6 TCH PROBE 452  KOMPENZACE
    PRESET
    Q407=12.5    ;POLOMER KULICKY
    Q320=0       ;BEZPECNOSTNI VZDAL.
    Q408=0       ;VYSKA VYJEZDU
    Q253=750     ;F NAPOLOHOVANI
    Q380=0       ;VZTAZNY UHEL
    Q411=-90     ;POCATEC.UHEL V OSE A
    Q412=+90     ;KONCOVY UHEL V OSE A
    Q413=0       ;UHEL NABEHU V OSE A
    Q414=0       ;MERIC. BODU V OSE A
    Q415=-90     ;POCATEC.UHEL V OSE B
    Q416=+90     ;KONCOVY UHEL V OSE B
    Q417=0       ;UHEL NABEHU V OSE B
    Q418=2       ;MERIC. BODU V OSE B
    Q419=-90     ;POCATEC.UHEL V OSE C
    Q420=+90     ;KONCOVY UHEL V OSE C
    Q421=0       ;UHEL NABEHU V OSE C
    Q422=2       ;MERIC. BODU V OSE C
    Q423=4       ;POCET SNIMANI
    Q432=0       ;MRTVY
                 CHOD,UHEL.ROZSAH
```

- **Q415 Počáteční úhel v ose B ?** (absolutně): Úhel startu v ose B, kde se má provést první měření. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- **Q416 Koncový úhel v ose B ?** (absolutně): Koncový úhel v ose B, kde se má provést poslední měření. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- **Q417 Úhel náběhu v ose B**: Úhel naklopení osy B, v němž se mají proměřovat jiné osy natočení. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- **Q418 Počet měř.bodů v ose B (0...12)?**: Počet snímání, který má TNC použít k proměření osy B. Při zadání = 0 TNC neprovede žádné proměření této osy. Rozsah zadávání 0 až 12
- **Q419 Počáteční úhel v ose C ?** (absolutně): Úhel startu v ose C, kde se má provést první měření. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- **Q420 Koncový úhel v ose C ?** (absolutně): Koncový úhel v ose C, kde se má provést poslední měření. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- **Q421 Úhel náběhu v ose C ?**: Úhel naklopení osy C, v němž se mají proměřovat jiné osy natočení. Rozsah zadávání -359,999 až 359,999
- **Q422 Počet měř.bodů v ose C (0...12)?**: Počet snímání, který má TNC použít k proměření osy C. Rozsah zadávání 0 až 12 Při zadání = 0 TNC neprovede žádné proměření této osy.
- **Q423 Počet sond?** Definujte 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.
- **Q432 Vypočítat rozsah úhlového mrtvého chodu?**: Zde definujete úhlovou hodnotu, která se má používat jako přejezd při měření vůle osy natočení. Úhel přejezdu musí být výrazně větší, než je skutečná vůle os natočení. Při zadání = 0 TNC neprovede žádné proměření této osy. Vstupní rozsah: -3,0000 až +3,0000

Vyrovnání výměnných hlav

Cílem tohoto postupu je, aby po výměně rotačních os (výměna hlavy) zůstal preset na obrobku beze změny

V následujícím příkladu je popsané vyrovnání vidlicové hlavy s osami AC. Osy A se zamění, osa C zůstane na základním stroji.

- Záměna jedné výměnné hlavy, která pak slouží jako referenční hlava
- Upnutí kalibrační koule
- Výměna dotykové sondy
- Proměřte kompletní kinematiku s referenční hlavou pomocí cyklu 451
- Nastavte preset (s Q431 = 2 nebo 3 v cyklu 451) po proměření referenční hlavy

Proměření referenční hlavy

```
1 TOOL CALL  "TASTER" Z
2 TCH PROBE  451 MERENI KINEMATIKY
    Q406=1       ;MOD
    Q407=12.5    ;POLOMER KULICKY
    Q320=0       ;BEZPECNOSTNI VZDAL.
    Q408=0       ;VYSKA VYJEZDU
    Q253=2000    ;F NAPOLOHOVANI
    Q380=45      ;VZTAZNY UHEL
    Q411=-90     ;POCATEC.UHEL V OSE A
    Q412=+90     ;KONCOVY UHEL V OSE A
    Q413=45      ;UHEL NABEHU V OSE A
    Q414=4       ;MERIC. BODU V OSE A
    Q415=-90     ;POCATEC.UHEL V OSE B
    Q416=+90     ;KONCOVY UHEL V OSE B
    Q417=0       ;UHEL NABEHU V OSE B
    Q418=2       ;MERIC. BODU V OSE B
    Q419=+90     ;POCATEC.UHEL V OSE C
    Q420=+270    ;KONCOVY UHEL V OSE C
    Q421=0       ;UHEL NABEHU V OSE C
    Q422=3       ;MERIC. BODU V OSE C
    Q423=4       ;POCET SNIMANI
    Q431=3       ;NASTAVIT PRESET
    Q432=0       ;MRTVY
                 CHOD,UHEL.ROZSAH
```

- Záměna druhé výměnné hlavy
- Výměna dotykové sondy
- Proměření výměnné hlavy cyklem 452
- Měřte pouze ty osy, které se skutečně měnily (v příkladu pouze osa A, osa C je vypnutá s Q422)
- Během celého postupu nesmíte preset a pozici kalibrační koule měnit
- Všechny další výměnné hlavy můžete přizpůsobit stejným způsobem

Výměna hlavy je funkce závisející na daném stroji. Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Vyrovnání výměnné hlavy

```
3 TOOL CALL  "TASTER" Z
4 TCH PROBE  452 KOMPENZACE
  PRESET
    Q407=12.5  ;POLOMER KULICKY
    Q320=0     ;BEZPECNOSTNI VZDAL.
    Q408=0     ;VYSKA VYJEZDU
    Q253=2000  ;F NAPOLOHOVANI
    Q380=45    ;VZTAZNY UHEL
    Q411=-90   ;POCATEC.UHEL V OSE A
    Q412=+90   ;KONCOVY UHEL V OSE A
    Q413=45    ;UHEL NABEHU V OSE A
    Q414=4     ;MERIC. BODU V OSE A
    Q415=-90   ;POCATEC.UHEL V OSE B
    Q416=+90   ;KONCOVY UHEL V OSE B
    Q417=0     ;UHEL NABEHU V OSE B
    Q418=2     ;MERIC. BODU V OSE B
    Q419=+90   ;POCATEC.UHEL V OSE C
    Q420=+270  ;KONCOVY UHEL V OSE C
    Q421=0     ;UHEL NABEHU V OSE C
    Q422=0     ;MERIC. BODU V OSE C
    Q423=4     ;POCET SNIMANI
    Q432=0     ;MRTVY
               CHOD,UHEL.ROZSAH
```

Kompenzace 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

```
1 TOOL CALL "TASTER" Z
2 CYCL DEF 247 NASTAVIT REF. BOD
    Q339=1       ;CISLO VZTAZNEHO BODU
3 TCH PROBE  451 MERENI KINEMATIKY
    Q406=1       ;MOD
    Q407=12.5    ;POLOMER KULICKY
    Q320=0       ;BEZPECNOSTNI VZDAL.
    Q408=0       ;VYSKA VYJEZDU
    Q253=750     ;F NAPOLOHOVANI
    Q380=45      ;VZTAZNY UHEL
    Q411=+90     ;POCATEC.UHEL V OSE A
    Q412=+270    ;KONCOVY UHEL V OSE A
    Q413=45      ;UHEL NABEHU V OSE A
    Q414=4       ;MERIC. BODU V OSE A
    Q415=-90     ;POCATEC.UHEL V OSE B
    Q416=+90     ;KONCOVY UHEL V OSE B
    Q417=0       ;UHEL NABEHU V OSE B
    Q418=2       ;MERIC. BODU V OSE B
    Q419=+90     ;POCATEC.UHEL V OSE C
    Q420=+270    ;KONCOVY UHEL V OSE C
    Q421=0       ;UHEL NABEHU V OSE C
    Q422=3       ;MERIC. BODU V OSE C
    Q423=4       ;POCET SNIMANI
    Q431=3       ;NASTAVIT PRESET
    Q432=0       ;MRTVY
                 CHOD,UHEL.ROZSAH
```

- Zjišťujte v pravidelných intervalech drift os
- Výměna dotykové sondy
- 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

Kompenzování driftu

```
4 TOOL CALL "TASTER" Z
5 TCH PROBE 452 KOMPENZACE PRESET
    Q407=12.5  ;POLOMER KULICKY
    Q320=0     ;BEZPECNOSTNI VZDAL.
    Q408=0     ;VYSKA VYJEZDU
    Q253=99999;F NAPOLOHOVANI
    Q380=45    ;VZTAZNY UHEL
    Q411=-90   ;POCATEC.UHEL V OSE A
    Q412=+90   ;KONCOVY UHEL V OSE A
    Q413=45    ;UHEL NABEHU V OSE A
    Q414=4     ;MERIC. BODU V OSE A
    Q415=-90   ;POCATEC.UHEL V OSE B
    Q416=+90   ;KONCOVY UHEL V OSE B
    Q417=0     ;UHEL NABEHU V OSE B
    Q418=2     ;MERIC. BODU V OSE B
    Q419=+90   ;POCATEC.UHEL V OSE C
    Q420=+270  ;KONCOVY UHEL V OSE C
    Q421=0     ;UHEL NABEHU V OSE C
    Q422=3     ;MERIC. BODU V OSE C
    Q423=3     ;POCET SNIMANI
    Q432=0     ;MRTVY CHOD,UHEL.ROZSAH
```

Funkce protokolu

TNC vytvoří po zpracování cyklu 452 protokol **(TCHPR452.TXT)**, který obsahuje tyto údaje:

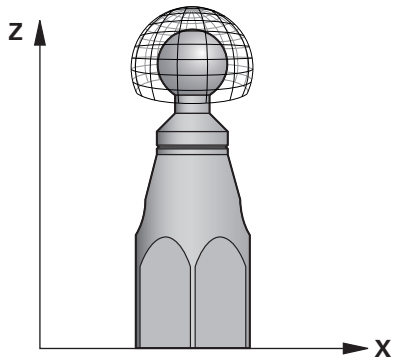
- Datum a čas zhotovení protokolu
- Cestu k NC-programu, z něhož byl cyklus zpracován
- Aktivní číslo kinematiky
- Zadaný rádius měřicí koule
- Pro každou měřenou osu naklápění:
  - Úhel startu
  - Koncový úhel
  - Úhel polohy
  - Počet měřicích bodů
  - Rozptyl (standardní odchylka)
  - Maximální chyba
  - Úhlová chyba
  - Zprůměrovaná mrtvá vůle
  - Zprůměrovaná chyba polohování
  - Rádius kruhu měření
  - Hodnoty korekcí ve všech osách (posun předvoleb)
  - Nejistota měření os naklápění
  - Poloha zkontrolovaných rotačních os před Preset kompenzací (vztahuje se k začátku kinematického transformačního řetězce, většinou na přední konec vřetena.
  - Poloha zkontrolovaných rotačních os po Preset kompenzaci (vztahuje se k začátku kinematického transformačního řetězce, většinou na přední konec vřetena.

Vysvětlivky hodnot v protokolu

(viz "Funkce protokolu", Stránka 709)

19.6 KINEMATICKÁ MŘÍŽKA (cyklus 453, DIN/ISO: G453, opce)

Provádění cyklu



I když byl váš stroj již optimalizován s ohledem na chyby polohy (např. cyklem 451), mohou ještě zůstat zbytkové chyby u Tool Center Point (TCP – Středový bod nástroje) při naklápění os natočení. Zejména u strojů s naklápěcími hlavami dochází k těmto chybám. Ty mohou vznikat např. z chyb komponentů (například z vůle ložiska) os natočení hlav.

Cyklem 453 KINEMATIK GITTERmůžete tyto chyby zjistit a kompenzovat v závislosti na poloze osy naklopení. Je potřeba volitelný software #48 KinematicsOpt a volitelný software #52 KinematicsComp S tímto cyklem proměříte 3D-dotykovou sondou TS kalibrační kouli fy HEIDENHAIN, kterou jste upevnili na strojním stole. Cyklus pak pohybuje dotykovou sondou automaticky do poloh, které jsou uspořádány kolem kalibrační koule ve tvaru mřížky. Tyto polohy os naklopení definuje výrobce vašeho stroje. Polohy mohou ležet až ve třech rozměrech. (Každý rozměr je jedna osa natočení). Po snímání koule se může provést kompenzace chyb pomocí vícerozměrové tabulky. Tuto kompenzační tabulku (*.kco) definuje výrobce vašeho stroje a určí také místo jejího uložení.

Pokud pracujete s cyklem 453, provádějte tento cyklus v různých místech v pracovním prostoru. Takto můžete okamžitě zkontrolovat, zda kompenzace cyklem 453 má požadované kladné účinky na přesnost stroje. Pouze když se požadované zlepšení dosáhne v několika místech se stejnými korekčními hodnotami, tak je takový typ kompenzace vhodný pro příslušný stroj. Pokud tomu tak není, pak se musí chyby hledat mimo osy natočení.

Proveďte měření s cyklem 453 v optimalizovaném stavu polohové chyby osy natočení. K tomu pracujte předtím např. s cyklem 451.

HEIDENHAIN doporučuje používat kalibrační koule **KKH 250** (objednací číslo 655475-01) nebo **KKH 100 (objednací číslo 655475-02)**, které vykazují zvláště vysokou tuhost a byly konstruovány pro kalibrování stroje. V případě zájmu kontaktujte fu HEIDENHAIN.

Pro cyklus 453 KINEMATIK GITTER je potřeba opční software #48 KinematicsOpt a #52 KinematicsComp.

Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Abyste mohli tyto cykly používat, musí výrobce vašeho stroje připravit a konfigurovat kompenzační tabulku (*kco), a provést další nastavení.

TNC optimalizuje přesnost vašeho stroje. Proto ukládá automaticky hodnoty kompenzace na konci měření do kompenzační tabulky (*kco). (V režimu Q406=1)

1 Upněte kalibrační kouli, dávejte pozor na možnou kolizi
2 V režimu Ručně umístěte vztažný bod do středu koule nebo, když je definované **Q431=1** nebo **Q431=3**: dotykovou sondu polohujte ručně v ose dotykové sondy nad kalibrační kouli a v obráběcí rovině do středu koule
3 Zvolte režim Chod programu a spusťte program
4 V závislosti na Q406 (-1=Smazat / 0=Zkontrolovat / 1=Kompenzovat) se cyklus provede

Různé režimy (Q406)

Režim Smazat Q406 = -1

- Neprovede se žádný pohyb v osách
- TNC zapíše do kompenzační tabulky (*kco) všude "0". To vede k tomu, že na aktuálně zvolenou kinematiku nepůsobí žádné kompenzace

Režim Zkoušení Q406 = 0

- TNC provádí snímání na kalibrační kouli.
- Výsledky se uloží do protokolu ve formátu .html. Tento protokol se uloží do stejné složky, kde je aktuální program

Režim Kompenzování Q406 = 1

- TNC provádí snímání na kalibrační kouli.
- TNC zapisuje odchylky do kompenzační tabulky (*kco). Tabulka se aktualizuje a kompenzace jsou okamžitě platné.
- Výsledky se uloží do protokolu ve formátu .html. Tento protokol se uloží do stejné složky, kde je aktuální program

Volba polohy kalibrační koule na strojním stole

V zásadě můžete kalibrační kouli umístit na každém přístupném místě na stole stroje ale také na upínadlech nebo obrobcích. Doporučuje se ale kalibrační kouli upnout co nejblíže k budoucí pozici obrábění.

Při programování dbejte na tyto body!

Pro cyklus 453 KINEMATIK GITTER je potřeba opční software #48 KinematicsOpt a #52 KinematicsComp.

Funkci musí povolit a upravit výrobce vašeho stroje.

Výrobce vašeho stroje určuje místo uložení kompenzační tabulky (*kco).

Dbejte aby byla před startem cyklu **M128** nebo **FUNCTION TCPM** vypnutá.

Cyklus 453, jakož i 451 a 452 se opouští s aktivní 3D-ROT v automatickém režimu, která souhlasí s polohou os natočení.

Zvolte polohu kalibrační koule na stolu stroje tak, aby při měření nemohlo dojít ke kolizi.

Před definicí cyklu musíte umístit vztažný bod do středu kalibrační koule a tento aktivovat; nebo definujte parametr Q431 zadáním na 1 nebo 3.

Když není strojní parametr **mStrobeRotAxPos** (č. 204803) definovaný jako roven -1 (M-funkce polohuje osu natočení), tak měření spusťte pouze když všechny osy natočení stojí na 0°.

TNC použije jako polohovací posuv pro najíždění do výšky snímání v ose dotykové sondy menší hodnotu z parametru cyklu **Q253** a hodnotu **FMAX** z tabulky dotykové sondy. Pohyby os natočení provádí TNC zásadně polohovacím posuvem **Q253**, přitom není monitorování snímacího hrotu aktivní.

TNC zjišťuje při snímání nejdříve rádius kalibrační koule. Odchyluje-li se zjištěný rádius koule od zadaného rádiusu koule více, než jste definovali ve strojním parametru **maxDevCalBall** (č. 204802) vydá TNC chybové hlášení a ukončí měření.

Programování v palcích: výsledky měření a údaje v protokolech uvádí TNC zásadně v mm.

Je-li váš stroj vybaven jedním řízeným vřetenem, tak byste měli aktivovat Úhlové vedení v tabulce dotykové sondy (**sloupec TRACK**). Tím se obecně zvyšuje přesnost při měření se 3D-dotykovou sondou.

Parametry cyklu

- **Q406 Režim (-1/0/+1)**: Určí, zda má TNC zapsat do kompenzační tabulky (*.kco) všude 0, či zkontrolovat aktuální odchylky, nebo kompenzovat. Vytvoří se protokol (*.html).
  -1: Smazat hodnoty v kompenzační tabulce (*.kco). Kompenzace od TCP-polohových chyb se v kompenzační tabulce (*.kco) nastaví na hodnotu 0. Nebudou se snímat žádné měřicích pozice. V protokolu (*.html) nebudou uvedené žádné výsledky.
  0: Zkontrolovat TCP-polohové chyby. TNC měří TCP-polohovou chybu v závislosti na polohách os natočení, neprovádí ale žádné zápisy do kompenzační tabulky (*.kco). Standardní a maximální odchylku ukazuje TNC v protokolu (*.html).
  1: Kompenzovat TCP-polohovou chybu. TNC měří TCP-polohovou chybu v závislosti na polohách os natočení a zapisuje odchylky do kompenzační tabulky (*.kco). Potom jsou kompenzace hned platné. Standardní a maximální odchylku ukazuje TNC v protokolu (*.html).
- **Q407 Přesný poloměr kalibrační koule?** Zadejte přesný rádius použité kalibrační koule. Rozsah zadávání 0,0001 až 99,9999
- **Q320 Bezpecnostni vzdalenost ?** (inkrementálně) Definujte přídavnou vzdálenost mezi měřicím bodem a kuličkou dotykové sondy. Q320 se přičítá k **SET_UP** (tabulka dotykové sondy). Rozsah zadávání 0 až 99999,9999alternativně **PREDEF**
- **Q408 Výška výjezdu?** (absolutně) Rozsah zadávání 0,0001 až 99 999,9999
  0: Nenajíždět výšku odjezdu, TNC najede do další měřicí pozice v proměřované ose. Není povoleno pro Hirthovy osy! TNC najede první měřicí pozici v pořadí A, pak B a C.
  >0: Výška odjezdu v nenaklopeném souřadném systému obrobku, ve kterém TNC polohuje osu vřetena před polohováním os natočení. Navíc TNC polohuje dotykovou sondu v rovině obrábění na nulový bod. Monitorování dotykové sondy není v tomto režimu aktivní. Definujte polohovací rychlost v parametru Q253

Snímání cyklem 453

```
4 TOOL CALL  "TASTER" Z
6 TCH PROBE 453  KINEMATIK GITTER
  (Mřížka kinematiky)
  Q406=0       ;MOD
  Q407=12.5    ;POLOMER KULICKY
  Q320=0       ;BEZPECNOSTNI VZDAL.
  Q408=0       ;VYSKA VYJEZDU
  Q253=750     ;F NAPOLOHOVANI
  Q380=0       ;VZTAZNY UHEL
  Q423=4       ;POCET SNIMANI
  Q431=0       ;NASTAVIT PRESET
```

- **Q253 Posuv na přednastavenou posici ?** Zadejte pojezdovou rychlost nástroje při polohování v mm/min. Rozsah zadávání 0,0001 až 99 999,9999; alternativně **FMAX**, **FAUTO**, **predef**
- **Q380 Vztazny uhel? (0=hlav.osa)** (absolutně) Zadejte vztažný úhel (základního natočení) pro zjištění měřicích bodů v platném souřadném systému obrobku. Definování vztažného úhlu může rozsah měření osy výrazně zvětšit. Rozsah zadávání 0 až 360,0000
- **Q423 Počet sond?** Definujte počet snímání které má TNC použít pro měření kalibrační koule v rovině. Rozsah zadávání: 3 až 8. Méně měřicích bodů zvýší rychlost, více měřicích bodů zvýší spolehlivost měření.
- **Q431 Předvolba (0/1/2/3)?** Určete zda má TNC umístit aktivní vztažný bod automaticky do středu koule:
  0: Vztažný bod nedávat automaticky do středu koule: Nastavte vztažný bod před startem cyklu ručně**1**: Umístit vztažný bod před měřením do středu koule (aktivní vztažný bod se přepíše): Dotykovou sondu předpolohujte před startem cyklu nad kalibrační kouli ručně
  2: Vztažný bod umístit po měření do středu koule automaticky (aktivní vztažný bod se přepíše): Nastavte vztažný bod před startem cyklu ručně
  3: Nastavit vztažný bod před a po měření do středu koule (aktivní vztažný bod se přepíše): Dotykovou sondu předpolohujte před startem cyklu nad kalibrační kouli ručně

Pokud jste aktivovali Nastavení vztažného bodu před proměřením (Q431 = 1/3), tak polohujte dotykovou sondu před startem cyklu přibližně v bezpečné vzdálenosti (Q320 + SET_UP) nad středem kalibrační koule.

Funkce protokolu

TNC vytvoří po zpracování cyklu 453 protokol **(TCHPR453.html)**, tento protokol se uloží do stejné složky, kde je aktuální program. Obsahuje následující údaje:

- Datum a čas zhotovení protokolu
- Cestu k NC-programu, z něhož byl cyklus zpracován
- Číslo a název aktivního nástroje
- Režim
- Naměřená data: Standardní odchylka a maximální odchylka
- Info, na které poloze ve stupních (°) se objevila maximální odchylka
- Počet měřicích poloh

20

Cykly dotykových sond: Automatické měření nástrojů

20.1 Základy

Přehled

Pokyny pro obsluhu
- Během provádění cyklů dotykové sondy nesmí být aktivní cykly **8 ZRCADLENI**, cyklus **11 ZMENA MERITKA** a cyklus **26 MERITKO PRO OSU**.
- HEIDENHAIN poskytuje záruku za funkce snímacích cyklů pouze tehdy, pokud jsou použity dotykové sondy HEIDENHAIN.

Stroj a 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 měřicích cyklů nástrojů TNC můžete nástroje proměřovat automaticky: korekční hodnoty délek a rádiusů ukládá TNC do centrální paměti nástrojů TOOL.T a započítává je automaticky při ukončení snímacího cyklu. K dispozici jsou následující způsoby proměřování:
- Měření nástroje v klidovém stavu
- Měření rotujícího nástroje
- Měření jednotlivých břitů

Cykly k proměřování nástroje programujte v režimu **Programování** pomocí tlačítka **TOUCH PROBE**. K dispozici jsou následující cykly:

Nový formát	Starý formát	Cyklus	Strana
		Kalibrování TT, cykly 30 a 480	734
		Kalibrování TT 449 bez kabelu, cyklus 484	736
		Proměření délky nástroje, cykly 31 a 481	738
		Proměření poloměru nástroje, cykly 32 a 482	740
		Proměření délky a poloměru nástroje, cykly 33 a 483	742

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**

Nastavení strojních parametrů

Před zahájením práce s měřicími cykly zkontrolujte všechny strojní parametry definované v **ProbeSettings** > **CfgTT** (č. 122700) a **CfgTTRoundStylus** (č. 114200).

Cykly stolní dotykové sondy 480, 481, 482, 483, 484 se mohou skrýt strojním parametrem **hideMeasureTT** (č. 128901).

TNC používá k proměřování se stojícím vřetenem snímací posuv ze strojního parametru **probingFeed** (č. 122709).

Při měření s rotujícím nástrojem vypočítává TNC otáčky vřetena a snímací posuv automaticky.

Otáčky vřetena se přitom vypočítávají takto:

n = **maxPeriphSpeedMeas** / (r • 0,0063)

n:	Otáčky [1/min]
maxPeriphSpeedMeas:	Maximální přípustná oběžná rychlost [m/min]
r:	Aktivní rádius nástroje [mm]

Posuv snímání se vypočítává z:
v = tolerance měření • n, kde

v:	Posuv při snímání [mm/min]
Tolerance měření:	Tolerance měření [mm], závisí na **maxPeriphSpeedMeas**
n:	Otáčky [1/min]

Pomocí **probingFeedCalc** (č. 122710) nastavíte výpočet snímacího posuvu takto:

probingFeedCalc (č. 122710) = **ConstantTolerance**:

Tolerance měření zůstává konstantní – nezávisle na rádiusu nástroje. U značně velkých nástrojů se však redukuje posuv při snímání k nule. Tento efekt se projeví tím dříve, čím menší zvolíte maximální oběžnou rychlost (**maxPeriphSpeedMeas** č. 1227712) a přípustnou toleranci (**measureTolerance1** č. 122715).

probingFeedCalc (č. 122710) = **VariableTolerance**:

Tolerance měření se mění s rostoucím rádiusem nástroje. To zajišťuje i u velkých rádiusů nástrojů ještě dostatečný posuv při snímání. TNC mění toleranci měření podle následující tabulky:

Rádius nástroje	Tolerance měření
Do 30 mm	**measureTolerance1**
30 až 60 mm	2 • **measureTolerance1**
60 až 90 mm	3 • **measureTolerance1**
90 až 120 mm	4 • **measureTolerance1**

probingFeedCalc (č. 122710) = **ConstantFeed**:

Posuv při snímání zůstává konstantní, ale chyba měření roste lineárně s rostoucím rádiusem nástroje:

Tolerance měření = (r • **measureTolerance1**)/ 5 mm), kde je

r:	Aktivní rádius nástroje [mm]
measureTolerance1:	Maximální přípustná chyba měření

Zadávání do tabulky nástrojů TOOL.T

Zkr.	Zadání	Dialog
CUT	Počet břitů nástroje (max. 20 břitů)	**POČET BŘITŮ ?**
LTOL	Přípustná odchylka od délky nástroje L pro zjištění opotřebení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak TNC nástroj zablokuje (status **L**). Vstupní rozsah: 0 až 0,9999 mm	**Opotřebení-tolerance: 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	**Opotřebení-tolerance: poloměr ?**
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 = rádius nástroje)	**Přesazení nástroje: poloměr?**
L_OFFS	Měření rádiusu: přídavné přesazení nástroje k **offsetToolAxis** mezi horní hranou snímacího hrotu a dolní hranou nástroje. Přednastavení: 0	**Přesazení nástroje: Délka?**
LBREAK	Přípustná odchylka od délky nástroje L pro zjištění zlomení. Je-li zadaná hodnota překročena, pak TNC nástroj zablokuje (status **L**). Vstupní rozsah: 0 až 0,9999 mm	**Zlomení-tolerance: 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	**Zlomení-tolerance: poloměr ?**

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 **offsetToolAxis**)
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 **offsetToolAxis**)
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)

20.2 Kalibrace TT (cyklus 30 nebo 480, DIN/ISO: G480 volitelný software #17)

Provádění cyklu

Dotykovou sondu TT kalibrujte měřicím cyklem TCH PROBE 30 nebo TCH PROBE 480. (viz "Rozdíly mezi cykly 31 až 33 a 481 až 483", Stránka 729). 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.

Průběh kalibrování:

1 Upněte kalibrační nástroj. Jako kalibrační nástroj používejte přesný válec, například válcový hřídel.
2 Kalibrační nástroj umístěte ručně v rovině obrábění nad středem stolní dotykové sondy
3 Kalibrační nástroj umístěte v ose nástroje asi 15 mm + bezpečnou vzdálenost nad stolní dotykovou sondou
4 První pohyb TNC je podél osy nástroje. Nástroj se nejdříve přesune do bezpečné výšky 15 mm + bezpečná vzdálenost
5 Spustí se kalibrování podél osy nástroje
6 Potom proběhne kalibrování v rovině obrábění
7 TNC polohuje kalibrační nástroj nejdříve v rovině obrábění na 11 mm + rádius stolní sondy + bezpečnou vzdálenost
8 Poté TNC pohybuje nástrojem v ose nástroje dolů a spustí se kalibrování
9 Během snímání provádí TNC kvadratický obraz pohybu.
10 TNC ukládá kalibrační hodnoty a při příštím proměřování nástroje je vezme do úvahy.
11 Nakonec TNC táhne snímací hrot podél osy nástroje zpátky na bezpečnou vzdálenost a pohybuje s ním do středu stolní dotykové sondy

Při programování dbejte na tyto body!

Způsob funkce kalibračního cyklu je závislý na strojním parametru **CfgTTRoundStylus** (č. 114200). Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Způsob funkce cyklu je závislý na strojním parametru **probingCapability** (č. 122723). (S tímto parametrem lze povolit mezi jiným měření délky nástroje se stojícím vřetenem a současně zablokovat měření rádiusu nástroje a jednotlivého břitu.) Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Před provedením kalibrace musíte zanést do tabulky nástrojů TOOL.T přesný poloměr a přesnou délku kalibračního nástroje.

Ve strojních parametrech **centerPos** (č. 114201) > **[0]** až **[2]** se musí definovat poloha dotykové sondy v pracovním prostoru stroje.

Změníte-li některý ze strojních parametrů **centerPos** (č. 114201) > **[0]** až **[2]**, musíte kalibrovat znovu.

Parametry cyklu

- **Q260 Bezpecna vyska ?**: Zadejte polohu v ose vřetena, v níž je vyloučena kolize s obrobky nebo upínacími prostředky. Bezpečná výška se vztahuje k aktivnímu vztažnému bodu obrobku. Je-li zadaná bezpečná výška tak malá, že by špička nástroje ležela pod horní hranou kotoučku, umístí TNC automaticky kalibrační nástroj nad kotouček (bezpečnostní zóna ze **safetyDistToolAx**). Rozsah zadávání -99999,9999 až 99999,9999

NC-bloky se starým formátem

```
6 TOOL CALL  1 Z
7 TCH PROBE 30.0  TT KALIBROVANI
8 TCH PROBE 30.1  VYSKA: +90
```

NC-bloky s novým formátem

```
6 TOOL CALL  1 Z
7 TCH PROBE 480  TT KALIBROVANI
   Q260=+100 ;BEZPECNA VYSKA
```

20.3 Kalibrování bezdrátové TT 449 (cyklus 484, DIN/ISO: G484)

Základy

Cyklem 484 kalibrujete vaši stolní snímací sondu, například rádiovou infračervenou stolní snímací sondu TT 449. Kalibrování probíhá v závislosti na zadaných parametrech automaticky nebo poloautomaticky.

- **Poloautomaticky** - Se Stop před začátkem cyklu: budete vyzváni k ručnímu pohybu nástrojem přes TT
- **Automaticky** - Bez Stop před začátkem cyklu: Před použitím cyklu 484 musíte pohnout nástrojem přes TT

Provádění cyklu

Pro kalibraci stolní dotykové sondy naprogramujte měřicí cyklus TCH PROBE 484. V zadávacím parametru Q536 lze nastavit, zda bude cyklus proveden poloautomaticky nebo zcela automaticky.

Poloautomaticky - se Stop před začátkem cyklu

- Výměna kalibračního nástroje
- Definování a spuštění kalibračního cyklu
- TNC přeruší kalibrační cyklus
- TNC otevře dialog v novém okně
- Budete vyzváni k ručnímu polohování kalibračního nástroje nad střed dotykové sondy. Dbejte na to, aby kalibrační nástroj stál nad měřicí plochou dotykového prvku

Poloautomaticky – bez Stopu před začátkem cyklu

- Výměna kalibračního nástroje
- Polohujte kalibrační nástroj nad střed dotykové sondy. Dbejte na to, aby kalibrační nástroj stál nad měřicí plochou dotykového prvku.
- Definování a spuštění kalibračního cyklu
- Kalibrační cyklus běží bez Stopu. Kalibrování začíná z aktuální polohy, kde se nachází nástroj

Kalibrační nástroj:

Jako kalibrační nástroj používejte přesný válec, například válcový hřídel. Zaneste do tabulky nástrojů TOOL.T přesný poloměr a přesnou délku kalibračního nástroje. Po kalibraci uloží TNC kalibrační hodnoty a při příštím proměřování nástroje je vezme do úvahy. Kalibrační nástroj by měl mít průměr větší než 15 mm a vyčnívat ze sklíčidla asi 50 mm.

Při programování dbejte na tyto body!

UPOZORNĚNÍ

Pozor nebezpečí kolize!

Chcete-li zabránit kolizi musí být nástroj při Q536=1 předpolohovaný před vyvoláním cyklu! TNC také zjistí během kalibrování přesazení středu kalibračního nástroje. Za tím účelem otočí TNC vřeteno po polovině kalibračního cyklu o 180°.

- Určení, zda se má před začátkem cyklu provést Stop, nebo zda chcete nechat cyklus proběhnout bez automatického zastavení.

Způsob funkce cyklu je závislý na strojním parametru **probingCapability** (č. 122723). (S tímto parametrem lze povolit mezi jiným měření délky nástroje se stojícím vřetenem a současně zablokovat měření rádiusu nástroje a jednotlivého břitu.) Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Kalibrační nástroj by měl mít průměr větší než 15 mm a vyčnívat ze sklíčidla asi 50 mm. Používáte-li válcovou sondu s těmito rozměry, dojde k ohnutí pouze o 0,1 µm na 1 N dotykové síly. Při použiti kalibračního nástroje, který má příliš malý průměr a/nebo příliš vyčnívá ze svého upínacího pouzdra, může dojít k větším nepřesnostem.

Před provedením kalibrace musíte zanést do tabulky nástrojů TOOL.T přesný rádius a přesnou délku kalibračního nástroje.

Když změníte pozici dotykové sondy na stole, musíte znovu kalibrovat.

Parametry cyklu

Q536 Stop před spuštěním (0=Stop)?: Definujte, zda má být před zahájením cyklu stop, nebo zda chcete bez nechat cyklus proběhnout bez zastavení automaticky:
0: Se stopem před zahájením cyklu. V dialogu budete vyzváni k ručnímu polohování nástroje nad stolní dotykovou sondu. Po dosažení přibližné polohy nad stolní dotykovou sondou můžete tlačítkem NC-Start pokračovat v obrábění nebo softtlačítkem **ZRUŠIT** obrábění přerušit
1: Bez stopu před zahájením cyklu. TNC spustí kalibraci od aktuální pozice. Před cyklem 484 musíte nástrojem najet nad stolní dotykovou sondu.

NC-bloky

```
6 TOOL CALL  1 Z
7 TCH PROBE 484  TT KALIBROVANI
    Q536=+0     ;STOP PRED ROZBEHEM
```

20.4 Měření délky nástroje (cyklus 31 nebo 481, DIN/ISO: G481)

Provádění cyklu

K proměření délky nástroje naprogramujte měřicí cyklus TCH PROBE 31 nebo TCH PROBE 481 (viz "Rozdíly mezi cykly 31 až 33 a 481 až 483"). Pomocí zadávacích parametrů můžete délku nástroje určit třemi různými způsoby:

- Je-li průměr nástroje větší než průměr měřicí plochy TT, pak proměřujte s rotujícím nástrojem
- Je-li průměr nástroje menší než je průměr měřicí plochy TT, nebo když určujete délku vrtáků či rádiusových 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: poloměr (**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 zadejte přesazení nástroje: poloměr (**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 přídavné 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.

Při programování dbejte na tyto body!

Před prvním měřením nástroje zadejte do tabulky nástrojů TOOL.T přibližný poloměr, přibližnou délku, počet břitů a směr řezání daného nástroje.

Měření jednotlivých břitů můžete provádět u nástrojů **až s 20 břity**.

Parametry cyklu

- **Režim měření nástroje (0-2)?**: Určení zda a jak se zjištěná data zapíšou do tabulky nástrojů.
  0: Změřená délka nástroje bude v tabulce nástrojů TOOL.T zapsána do paměti L a nastaví se korekce nástroje DL=0. Pokud v tabulce TOOL.T již existuje hodnota, bude přepsána.
  1: Změřená délka nástroje bude porovnána s délkou nástroje L z tabulky TOOL.T. TNC vypočítá odchylku a zanese ji do TOOL.T jako delta-hodnotu DL. Kromě toho je odchylka k dispozici také v Q-parametru Q115. Je-li hodnota delta větší než přípustná tolerance opotřebení nebo ulomení pro délku nástroje, TNC nástroj zablokuje (stav L v TOOL.T)
  2: Změřená délka nástroje bude porovnána s délkou nástroje L z tabulky TOOL.T. TNC vypočítá odchylku a zapíše hodnotu do Q-parametru Q115. Neprovádí se žádný zápis do tabulky nástrojů pod L nebo DL.
- **Čís. parametru pro výsledek ?**: Číslo parametru, do něhož 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**
- **Bezpecna vyska ?**: Zadejte polohu v ose vřetena, ve které je vyloučena kolize s obrobkem nebo upínadly. Bezpečná výška se vztahuje k aktivnímu vztažnému bodu obrobku. Je-li zadaná bezpečná výška tak malá, že by špička nástroje ležela pod horní hranou kotoučku, umístí TNC nástroj automaticky nad kotouček (bezpečnostní zóna z **safetyDistStylus**). Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- **Proměření břitů? 0=NE/1=ANO**: Definuje zda má být provedeno měření jednotlivých břitů (maximálně lze proměřit 20 břitů)

První proměření s rotujícím nástrojem; starý formát

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 31.0  DELKA NASTROJE
8 TCH PROBE 31.1  KONTROLA: 0
9 TCH PROBE 31.2  VYSKA: +120
10 TCH PROBE 31.3  PROMERENI BRITU:
   0
```

Kontrola s proměřením jednotlivých břitů, stav uložit do Q5; starý formát

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 31.0  DELKA NASTROJE
8 TCH PROBE 31.1  KONTROLA: 1  q5
9 TCH PROBE 31.2  VYSKA: +120
10 TCH PROBE 31.3  PROMERENI BRITU:
   1
```

NC-bloky; nový formát

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 481  DELKA NASTROJE
   Q340=1       ;KONTROLA
   Q260=+100 ;BEZPECNA VYSKA
   Q341=1       ;PROMERENI BRITU
```

20.5 Měření rádiusu nástroje (cyklus 32 nebo 482, DIN/ISO: G482)

Provádění cyklu

K proměření poloměru nástroje naprogramujte měřicí cyklus TCH PROBE 32 nebo TCH PROBE 482 (viz "Rozdíly mezi cykly 31 až 33 a 481 až 483", Stránka 729). Pomocí zadávacích parametrů můžete poloměr 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 poloměry všech břitů pomocí orientace vřetena.

Při programování dbejte na tyto body!

Před prvním měřením nástroje zadejte do tabulky nástrojů TOOL.T přibližný poloměr, přibližnou délku, počet břitů a směr řezání daného nástroje.

Způsob funkce cyklu je závislý na strojním parametru **probingCapability** (č. 122723). (S tímto parametrem lze povolit mezi jiným měření délky nástroje se stojícím vřetenem a současně zablokovat měření rádiusu nástroje a jednotlivého břitu.) Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Válcovité nástroje s diamantovým povrchem je možné proměřit se stojícím vřetenem. K tomu musíte definovat v tabulce nástrojů počet břitů **CUT** jako 0 a upravit strojní parametr **CfgTT** (č. 122700). Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Parametry cyklu

- **Režim měření nástroje (0-2)?**: Určení zda a jak se zjištěná data zapíšou do tabulky nástrojů.
  0: Změřený rádius nástroje bude v tabulce nástrojů TOOL.T zapsán do paměti R a nastaví se korekce nástroje DR=0. Pokud v tabulce TOOL.T již existuje hodnota, bude přepsána.
  1: Změřený rádius nástroje bude porovnán s rádiusem nástroje R z tabulky TOOL.T. TNC vypočítá odchylku a zanese ji do TOOL.T jako delta-hodnotu DR. Kromě toho je odchylka k dispozici také v Q-parametru Q116. Je-li hodnota delta větší než přípustná tolerance opotřebení nebo ulomení pro poloměr nástroje, TNC nástroj zablokuje (stav L v TOOL.T)
  2: Změřený poloměr nástroje bude porovnán s poloměrem nástroje z tabulky TOOL.T. TNC vypočítá odchylku a zapíše hodnotu do Q-parametru Q116. Neprovádí se žádný zápis do tabulky nástrojů pod R nebo DR.
- **Čís. parametru pro výsledek ?**: Číslo parametru, do něhož TNC uloží stav měření:
  0,0: Nástroj v rozsahu tolerance
  1,0: Nástroj je opotřeben (**RTOL** překročeno)
  2,0: Nástroj je zlomen (**RBREAK** překročeno)
  Nechcete-li výsledek měření dále zpracovávat v programu, stiskněte na otázku dialogu klávesu **NO ENT**
- **Bezpecna vyska ?**: Zadejte polohu v ose vřetena, ve které je vyloučena kolize s obrobkem nebo upínadly. Bezpečná výška se vztahuje k aktivnímu vztažnému bodu obrobku. Je-li zadaná bezpečná výška tak malá, že by špička nástroje ležela pod horní hranou kotoučku, umístí TNC nástroj automaticky nad kotouček (bezpečnostní zóna z **safetyDistStylus**). Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- **Proměření břitů? 0=NE/1=ANO**: Definuje zda má být provedeno měření jednotlivých břitů (maximálně lze proměřit 20 břitů)

První proměření s rotujícím nástrojem; starý formát

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 32.0  RADIUS NASTROJE
8 TCH PROBE 32.1  KONTROLA: 0
9 TCH PROBE 32.2  VYSKA: +120
10 TCH PROBE 32.3  PROMERENI BRITU:
   0
```

Kontrola s proměřením jednotlivých břitů, stav uložit do Q5; starý formát

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 32.0  RADIUS NASTROJE
8 TCH PROBE 32.1  KONTROLA: 1  q5
9 TCH PROBE 32.2  VYSKA: +120
10 TCH PROBE 32.3  PROMERENI BRITU:
   1
```

NC-bloky; nový formát

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 482  RADIUS NASTROJE
   Q340=1       ;KONTROLA
   Q260=+100 ;BEZPECNA VYSKA
   Q341=1       ;PROMERENI BRITU
```

20.6 Kompletní měření nástroje (cyklus 33 nebo 483, DIN/ISO: G483)

Provádění cyklu

Pro kompletní měření nástroje (délky a poloměru) naprogramujte měřicí cyklus TCH PROBE 33 nebo TCH PROBE 483 (viz "Rozdíly mezi cykly 31 až 33 a 481 až 483", Stránka 729). 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 poloměr nástroje a poté délka nástroje. Průběh měření odpovídá průběhům v měřicích cyklech 31a 32 jakož i .

Při programování dbejte na tyto body!

Před prvním měřením nástroje zadejte do tabulky nástrojů TOOL.T přibližný poloměr, přibližnou délku, počet břitů a směr řezání daného nástroje.

Způsob funkce cyklu je závislý na strojním parametru **probingCapability** (č. 122723). (S tímto parametrem lze povolit mezi jiným měření délky nástroje se stojícím vřetenem a současně zablokovat měření rádiusu nástroje a jednotlivého břitu.) Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Válcovité nástroje s diamantovým povrchem je možné proměřit se stojícím vřetenem. K tomu musíte definovat v tabulce nástrojů počet břitů **CUT** jako 0 a upravit strojní parametr **CfgTT** (č. 122700). Informujte se ve vaší příručce ke stroji.

Parametry cyklu

- **Režim měření nástroje (0-2)?**: Určení zda a jak se zjištěná data zapíšou do tabulky nástrojů.
  0: Změřená délka nástroje a změřený rádius nástroje budou v tabulce nástrojů TOOL.T zapsány do paměti L a R a nastaví se korekce nástroje DL=0 a DR=0. Pokud v tabulce TOOL.T již existuje hodnota, bude přepsána.
  1: Změřená délka nástroje a změřený rádius nástroje budou porovnány s délkou nástroje L a s rádiusem nástroje R z tabulky TOOL.T. TNC vypočítá odchylku a zanese ji do TOOL.T jako delta-hodnotu DL a DR. Kromě toho je odchylka k dispozici také v Q-parametru Q115 a Q116. Je-li hodnota delta větší než přípustná tolerance opotřebení nebo ulomení pro délku nebo rádius nástroje, TNC nástroj zablokuje (stav L v TOOL.T)
  2: Změřená délka nástroje a změřený rádius nástroje budou porovnány s délkou nástroje L a s rádiusem nástroje R z tabulky TOOL.T. TNC vypočítá odchylku a zapíše hodnotu do Q-parametru Q115, popř. Q116. Neprovádí se žádný zápis do tabulky nástrojů pod L, R nebo DL, DR.
- **Čís. parametru pro výsledek ?**: Číslo parametru, do něhož TNC uloží stav měření::
  0,0: Nástroj v toleranci
  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**
- **Bezpecna vyska ?**: Zadejte polohu v ose vřetena, ve které je vyloučena kolize s obrobkem nebo upínadly. Bezpečná výška se vztahuje k aktivnímu vztažnému bodu obrobku. Je-li zadaná bezpečná výška tak malá, že by špička nástroje ležela pod horní hranou kotoučku, umístí TNC nástroj automaticky nad kotouček (bezpečnostní zóna z **safetyDistStylus**). Rozsah zadávání -99999,9999 až 99 999,9999
- **Proměření břitů? 0=NE/1=ANO**: Definuje zda má být provedeno měření jednotlivých břitů (maximálně lze proměřit 20 břitů)

První proměření s rotujícím nástrojem; starý formát

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 33.0  MERENI NASTROJE
8 TCH PROBE 33.1  KONTROLA: 0
9 TCH PROBE 33.2  VYSKA: +120
10 TCH PROBE 33.3  PROMERENI BRITU:
   0
```

Kontrola s proměřením jednotlivých břitů, stav uložit do Q5; starý formát

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 33.0  MERENI NASTROJE
8 TCH PROBE 33.1  KONTROLA: 1  q5
9 TCH PROBE 33.2  VYSKA: +120
10 TCH PROBE 33.3  PROMERENI BRITU:
   1
```

NC-bloky; nový formát

```
6 TOOL CALL  12 Z
7 TCH PROBE 483  MERENI NASTROJE
   Q340=1       ;KONTROLA
   Q260=+100 ;BEZPECNA VYSKA
   Q341=1       ;PROMERENI BRITU
```

21

Souhrnné tabulky cyklů

21.1 Přehled

Obráběcí cykly

Číslo cyklu	Označení cyklu	DEF-aktivní	CALL-aktivní	Stránka
7	Posunutí nulového bodu	■		291
8	Zrcadlení	■		298
9	Časová prodleva	■		317
10	Otočení	■		300
11	Koeficient změny měřítka	■		302
12	Vyvolání programu	■		318
13	Orientace vřetena	■		319
14	Definice obrysu	■		219
19	Naklopení roviny obrábění	■		305
20	Obrysová data SL II	■		224
21	Předvrtání SL II		■	226
22	Hrubování SL II		■	228
23	Dokončení dna SL II		■	232
24	Dokončení stěn SL II		■	234
25	Úsek obrysu		■	237
26	Koeficient změny měřítka pro jednotlivé osy	■		303
27	Plášť válce		■	259
28	Plášť válce frézování drážek		■	262
29	Výstupek na válcovém plášti		■	266
32	Tolerance	■		320
39	Válcový plášť vnější obrys		■	269
200	Vrtání		■	81
201	Vystružování		■	83
202	Vyvrtávání		■	85
203	Univerzální vrtání		■	88
204	Zpětné zahlubování		■	92
205	Univerzální hluboké vrtání		■	95
206	Vrtání (řezání) závitů s vyrovnávací hlavou, nové		■	119
207	Vrtání (řezání) závitů bez vyrovnávací hlavy, nové		■	122
208	Vrtací frézování		■	103
209	Vrtání (řezání) závitů s lomem třísky		■	125
220	Rastr bodů na kruhu	■		207
221	Rastr bodů v přímce	■		210
225	Rytí		■	343
232	Čelní frézování		■	349

Číslo cyklu	Označení cyklu	DEF-aktivní	CALL-aktivní	Stránka
233	Frézování na čele (volitelný směr frézování, zohlednění postranních stěn)		■	193
239	Zjištění zatížení	■		354
240	Středění		■	79
241	Hluboké vrtání s jedním osazením		■	106
247	Nastavení vztažného bodu	■		297
251	Kompletní obrobení pravoúhlé kapsy		■	155
252	Kompletní obrobení kruhové kapsy		■	161
253	Frézování drážek		■	167
254	Kruhová drážka		■	172
256	Kompletní obrábění pravoúhlého čepu		■	178
257	Kompletní obrábění kruhového čepu		■	183
258	Mnohoúhelníkový čep		■	187
262	Frézování závitů		■	131
263	Frézování závitů se zahloubením		■	135
264	Vrtací frézování závitů		■	139
265	Vrtací frézování závitů Helix		■	143
267	Frézování vnějšího závitu		■	147
270	Data úseku obrysu		■	245
275	Trochoidální obrysová drážka		■	246
276	Úsek obrysu 3D		■	241
291	Interpolační soustružení s propojením		■	324
292	Interpolační soustružení obrysu načisto		■	335

Soustružnické cykly

Číslo cyklu	Označení cyklu	DEF-aktivní	CALL-aktivní	Stránka
800	Uzpůsobení soustružnického systému	■		372
801	Resetování systému soustružení	■		379
810	Soustružení obrysu podélně		■	396
811	Soustružení osazení podélně		■	382
812	Soustružení osazení podélně rozšířené		■	385
813	Soustružení se zanořením podélně		■	389
814	Soustružení se zanořením podélně rozšířené		■	392
815	Soustružení souběžně s obrysem		■	400
820	Soustružení obrysu čelně		■	418
821	Soustružení osazení čelně		■	404
822	Soustružení osazení čelně rozšířené		■	407
823	Soustružení se zanořením čelně		■	411
824	Soustružení se zanořením čelně rozšířené		■	414
830	Závit souběžně s obrysem		■	478
831	Závit axiálně		■	470
832	Závit rozšířený		■	474
860	Zapichování do obrysu radiálně		■	452
861	Zapichování radiálně		■	444
862	Zapichování radiálně - rozšířené		■	448
870	Zapichování do obrysu axiálně		■	465
871	Zapichování axiálně		■	456
872	Zapichování axiálně - rozšířené		■	460

Cykly dotykových sond

Číslo cyklu	Označení cyklu	DEF-aktivní	CALL-aktivní	Stránka
0	Vztažná rovina	■		599
1	Vztažný bod polárně	■		600
3	Měření	■		641
4	Měření 3D	■		643
444	Snímání 3D	■		645
30	Kalibrace dotykové sondy	■		734
31	Měření/kontrola délky nástroje	■		738
32	Měření / kontrola rádiusu nástroje	■		740
33	Měření/kontrola délky a rádiusu nástroje	■		742
400	Základní natočení pomocí dvou bodů	■		513
401	Základní natočení pomocí dvou děr	■		516
402	Základní natočení pomocí dvou čepů	■		520
403	Kompenzace šikmé polohy natočením v ose	■		525
404	Nastavení základního natočení	■		529
405	Kompenzace šikmé polohy osou C	■		530
408	Nastavení vztažného bodu do středu drážky (funkce FCL 3)	■		540
409	Nastavení vztažného bodu do středu výstupku (funkce FCL 3)	■		544
410	Nastavení vztažného bodu uvnitř obdélníku (do středu kapsy)	■		548
411	Nastavení vztažného bodu zvenku obdélníku (do středu čepu)	■		552
412	Nastavení vztažného bodu uvnitř kruhu (díra)	■		556
413	Nastavení vztažného bodu zvenku kruhu (čep)	■		561
414	Nastavení vztažného bodu zvenku rohu	■		566
415	Nastavení vztažného bodu uvnitř rohu	■		571
416	Nastavení vztažného bodu do středu roztečné kružnice	■		576
417	Nastavení vztažného bodu v ose dotykové sondy	■		580
418	Nastavení vztažného bodu do středu čtyř děr	■		582
419	Nastavení vztažného bodu do jednotlivé, volitelné osy	■		587
420	Měření obrobku – úhel	■		601
421	Měření obrobku – kruh zevnitř (díra)	■		604
422	Měření obrobku – kruh zvenku (čep)	■		609
423	Měření obrobku – obdélník zevnitř	■		614
424	Měření obrobku – obdélník zvenku	■		617
425	Měření obrobku – šířka zevnitř (drážka)	■		620
426	Měření obrobku – šířka zvenku (výstupek)	■		623
427	Měření obrobku – jednotlivá, volitelná osa	■		626
430	Měření obrobku – roztečná kružnice	■		629
431	Měření obrobku – rovina	■		629

Číslo cyklu	Označení cyklu	DEF-aktivní	CALL-aktivní	Stránka
441	Rychlé snímání	■		662
450	KinematicsOpt: zálohování kinematiky (opce)	■		693
451	KinematicsOpt: měření kinematiky (opce)	■		696
452	KinematicsOpt: Kompenzace Preset	■		690
453	Kinematická mřížka		■	720
460	Kalibrace dotykové sondy	■		652
461	kalibrovat délku dotykové sondy	■		656
462	Kalibrace vnitřního poloměru dotykové sondy	■		658
463	Kalibrace vnějšího poloměru dotykové sondy	■		660
480	Kalibrace dotykové sondy	■		734
481	Měření/kontrola délky nástroje	■		738
482	Měření / kontrola rádiusu nástroje	■		740
483	Měření/kontrola délky a rádiusu nástroje	■		742
484	Kalibrace dotykové sondy TT	■		736
600	Pracovní prostor celkově	■		676
601	Pracovní prostor místně	■		682

Rejstřík

3

3D dotykové sondy..... 500

A

Automatické měření nástroje.... 732
Automatické nastavení vztažného bodu..... 536
  střed 4 otvorů..... 582
  střed drážky..... 540
  střed kruhového čepu..... 561
  střed kruhové kapsy (otvoru).... 556
  střed obdélníkového čepu.... 552
  střed obdélníkové kapsy..... 548
  střed roztečné kružnice..... 576
  střed výstupku..... 544
  v libovolné ose..... 587
  vnější roh..... 566
  vnitřní roh..... 571
  v ose dotykové sondy..... 580

C

Cyklus..... 58
  definování..... 59
  vyvolat..... 60
Cykly a tabulky bodů..... 76
Cykly dotykové sondy
  pro automatický provoz..... 502
Cykly soustružení
  Osazení axiálně rozšířené.. 385

D

Data dotykové sondy..... 507
Definice vzoru..... 67
Doba prodlevy..... 317
Dokončení dna..... 232
Dokončení strany..... 234

F

Frézování drážek
  hrubování + dokončení..... 167
Frézování na čele..... 349
Frézování vnějších závitů..... 147
Frézování vnitřního závitu 131, 361
Frézování závitů se zahloubením.... 135
Funkce FCL..... 10
Funkce TURNDATA..... 370

H

Hluboké vrtání..... 95, 106
Hrubování
  \viz SL-cykly, Hrubování..... 228

I

INTERPOLAČNÍ SOUSTRUŽENÍ OBRYSU NAČISTO..... 324
INTERPOLAČNÍ SOUSTRUŽENÍ S PROPOJENÍM..... 335

K

Kinematická mřížka..... 720
  Kinematická mřížka..... 720
KinematicsOpt..... 690
Kinematika
  Preset kompenzace..... 710
Kinematika proměření
  Hirthovo ozubení..... 699
  kalibrační metody. 702, 715, 717
  přesnost..... 701
  Vůle..... 703
  výběr bodu měření.... 695, 700, 701, 722
Kinematika-Proměření
  proměření kinematiky..... 710
Koeficient změny měřítka..... 302
Kompenzace šikmé polohy obrobku..... 510
  kolem osy naklápění..... 525
  kolem rotační osy..... 530
  přes dva kruhové čepy..... 520
  přes dva otvory..... 516
  změřením dvou bodů na přímce..... 513
Korekce nástroje..... 598
Kruhová drážka
  hrubování + dokončení..... 172
Kruhová kapsa
  hrubování + dokončení..... 161
Kruhový čep..... 183, 187

M

Měření jednotlivých souřadnic.. 626
Měření kruhu zevnitř..... 604
Měření kruhu zvenku..... 609
Měření nástroje..... 732
  délka nástroje..... 738
  Kalibrace TT..... 734, 736
  kompletní proměření..... 742
  rádius nástroje..... 740
  Strojní parametry..... 730
Měření nástroje <$ nopage>.... 728
Měření obrobků..... 594
Měření otvoru..... 604
Měření pravoúhlého čepu..... 614
Měření pravoúhlé kapsy..... 617
Měření roztečné kružnice..... 629
Měření šířky drážky..... 620
Měření šířky zvenku..... 623
Měření úhlu..... 601
Měření úhlu roviny..... 632
Měření vnitřní šířky..... 620
Měření výstupku zvenku... 623, 623
Měřit úhel roviny..... 632
Monitorování nástroje..... 598

N

Naklopení roviny obrábění.... 305, 305
  Cyklus..... 305
  Pokyny..... 311
Natočení..... 300

O

Obráběcí vzor..... 67
Obrysové cykly..... 216
ODVALOVACÍ FRÉZOVÁNÍ.... 483, 490
Orientování vřetena..... 319
Osově specifický koeficient změny měřítka..... 303
O této příručce..... 4

P

Plášť válce
  Obrábění obrysu..... 259, 269
  Obrábět drážku..... 262
  Obrábět výstupek..... 266
Polohovací logika..... 505
Posunutí nulového bodu..... 291
  s tabulkami nulových bodů... 292
  v programu..... 291
Pravoúhlá kapsa
  hrubování + dokončení..... 155
Pravoúhlý čep..... 178
Proměření kinematiky..... 690, 696
  funkce protokolu.... 694, 709, 719, 726
  Kinematika..... 696
  Předpoklady..... 691
  Uložení kinematiky..... 693
Protokolování výsledků měření 595

R

Rastr bodů..... 206
  na kruhu..... 207
  na přímkách..... 210

Přehled..... 206
Referenční obrázek..... 667
Roztečná kružnice..... 207
Rytí..... 343

Ř

Řezání vnitřního závitu
bez vyrovnávací hlavy..... 122
bez vyrovnávacího pouzdra. 125
s lomem třísky..... 125
s vyrovnávací hlavou..... 119

S

SL-cykly..... 216, 259, 269
cyklus Obrys..... 219
Dokončení dna..... 232
Dokončení strany..... 234
Hrubování..... 228
Obrysová data..... 224
Předvrtání..... 226
Sloučené obrysy..... 220, 280
Úsek obrysu..... 237, 241, 245
Základy..... 216, 286
SL-cykly se složitými obrysovými vzorci..... 276
SL-cykly s jednoduchým obrysovým vzorcem..... 286
Sledování polotovaru..... 370
Sledování tolerancí..... 597
Snímací posuv..... 504
Soustružnické cykly..... 366
Čelní zapichování..... 422, 444
Obrys axiálně..... 396
Obrys čelně..... 418
Osazení axiálně..... 382
Osazení čelně..... 404
Osazení čelně rozšířené..... 407
Paralelně s obrysem..... 400
Rozšířené zanoření čelně... 414
Zanoření čelně..... 411
Zanoření podél rozšířené.... 392
Zanořování axiálně..... 389
Zapichování axiálně.... 433, 456
Zapichování axiálně rozšířené..... 436, 460
Zapichování čelně rozšířené.... 425, 448
Zapichování obrysu axiálně.... 440, 465
Zapichování obrysu čelně.... 429, 452
Závit axiálně..... 470
Závit paralelně s obrysem... 478
Závit rozšířený..... 474
Stav měření..... 597
Stav vývoje..... 10
Strojní parametry pro 3D dotykové sondy..... 503
Středění..... 79

T

Tabulka dotykové sondy..... 506
Tabulky bodů..... 74
Transformace souřadnic..... 290

Ú

Úběrové cykly..... 381

U

Univerzální vrtání..... 88, 95
Upravit soustružnický systém... 372
Úsek obrysu..... 237, 241, 245

V

Vrtací cykly..... 78
Vrtací frézování závitů..... 139
Vrtací frézování závitů helix..... 143
Vrtání..... 81, 88, 95
Vrtání jednoho osazení..... 106
Vyfrézování díry..... 103
Výsledkové parametry..... 597
Výsledky měření v Q-parametrech..... 597
Vystružování..... 83
Vyvolání programu..... 318
v cyklu..... 318
Vyvrtávání..... 85

Z

Základní natočení
nastavení přímo..... 529
zjistit během provádění programu..... 510
Základy frézování závitů..... 129
Zohlednění základního natočení.... 501
Zpětné zahlubování..... 92
Zrcadlení..... 298
Zrušení soustružnického systému... 379

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
NC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
APP programming ☏ +49 8669 31-3106
E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

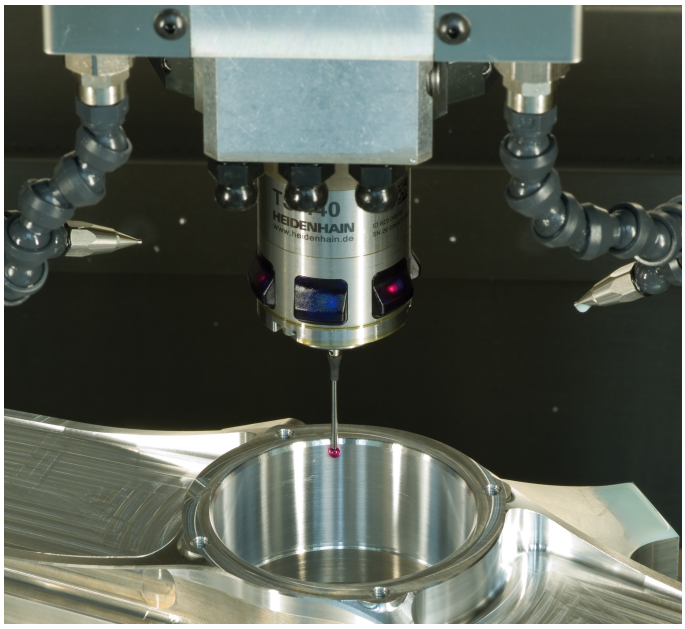
Dotykové sondy HEIDENHAIN

vám pomáhají zkrátit vedlejší časy a zlepšit stálost rozměrů hotových obrobků.

Dotykové sondy na obrobky

TS 220	Kabelový přenos signálu
TS 440, TS 444	Infračervený přenos
TS 640, TS 740	Infračervený přenos

- Vyrovnávat obrobky
- Nastavovat vztažné body
- Proměření obrobků



Dotykové sondy na nástroje

TT 140	Kabelový přenos signálu
TT 449	Infračervený přenos
TL	Bezkontaktní laserové systémy

- Proměření nástrojů
- Monitorování opotřebení
- Zjišťování ulomení nástroje

Originálnídokumentace
892905-C5 · Ver05 · SW08 · 10/2017 · H · Printed in Germany